ŚWIAT I CZŁOWIEK

WYDANIE NOWE, ZESZYT II Z 73 ILUSTR. i 1 TABL.
Z ZAPOMOGI KASY im. MIANOWSKIEGO.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI GEBETHNERA I WOLFFA
WARSZAWA, 1912. ═══ CENA RB. 1 KOP. 60.

ŚWIAT I CZŁOWIEK

WYDANIE NOWE, PRZEROBIONE.

Z. I. Pojęcie rozwoju. — Wszechświat i jego rozwój. — Rozwój ziemi. — W opracowaniu: I. Wasserberga, S. Kramsztyka i W. Nałkowskiego. Warszawa, 1908, str. XVI + 215, z 85 ilustr. i 3-ma tablicami kolorowemi. Cena rb. 1.35.

Z. II. Rozwój życia organicznego. — Gienealogja roślin. — Gienealogja zwierząt. — Pochodzenie człowieka. — Rozwój człowieka. — W opracowaniu: J. Nusbauma, Z. Woycickiego, J. Eismonda, K. Stołyhwy i L. Krzywickiego. — Warszawa, 1912, str. 321 z 73 ilustr. i 1 tablicą. Cena rb. 1.60.

Z. III. Rozwój kultury materjalnej, więzi społecznej i poglądu na świat. — Rozwój mowy. — Rozwój stosunków gospodarczych. W opracowaniu: L. Krzywickiego i K. Appela. Warszawa, 1912, str. 356, z 65 ilustr. Cena rb. 1.80

Z. IV. Rozwój społeczny śród zwierząt i u rodzaju ludzkiego. — Rozwój moralności. — Rozwój życia psychicznego. — Rozwój pojęć estetycznych. (w druku).

DZIEJE MYŚLI

T. I, z. I. O rozwoju metod badań naukowych. — Wiedza ludów pierwotnych. — Dzieje astronomji. — Rys rozwoju fizyki. — W opracowaniu: Wł. Heinricha, L. Krzywickiego, S. Kramsztyka i L. Brunera. Warszawa, 1907, str. XXXI + 296, z 82 ilustr. w tekście. Cena rb. 1.50.

T. I, z. 2. Rozwój historyczny pojęć chemicznych. — Szkic ewolucji pojęć w mineralogji. — Zarys rozwoju matematyki. — W opracowaniu: L. Marchlewskiego, J. Siomy, M. Feldbluma, W. Smosarskiego i S. Kwietniewskiego. — Warszawa, 1911, str. 279, z 33 ilustr. Cena rb. 1.50.

T. II, z. 1. Historja ogólnej nauki o ziemi (gieografji — gieologji). — Dzieje nauk biologicznych — Dzieje antropologji. — Dopełnienie do historji fizyki. — W opracowaniu: W. Nałkowskiego, J. Nusbauma i L. Krzywickiego. Warszawa, 1907, str. 471, z 40 ilustr. w tekście i 2-ma tablicami. Cena rb. 2.—

T. II, z. 2. Z historji zagadnień i metod psychologji. — Zarys historji językoznawstwa czyli lingwistyki (glottologji). — Indeksy alfabetyczne (rzeczowy i nazwisk) do hist. językoznawstwa. — W opracowaniu: S. Lorji i J. Baudouina de Courtenay. Warszawa, 1909, str. 302. Cena rb. 1.50.

Uwaga. *Każdy zeszyt stanowi oddzielną całość.*

ROZWÓJ ŻYCIA ORGANICZNEGO*)

PRZEZ

Józefa Nusbauma.

Treść: § 1. Organizmy i anorganizmy. § 2. Hipotezy co do powstania pierwszych śladów życia na ziemi. § 3. Kilka wiadomości o świecie zwierzęcym. § 4. Fakty z dziedziny systematyki, stwierdzające teorję stopniowego rozwoju organizmów. § 5. Fakty z dziedziny anatomji porównawczej. § 6. Fakty z dziedziny embrjologji. § 7. Fakty z dziedziny paleontologji. § 8. Fakty z dziedziny gieografji roślin i zwierząt. § 9. Teorje, dążące do wytłumaczenia czynników ewolucji przed K. Darwinem. § 10. Teorja doboru naturalnego K. Darwina. § 11. Przystosowanie. § 12. Dobór płciowy. § 13. Następcy Darwina (Negielizm—Ultradarwinizm—Neolamarkizm—Mutacjonizm). Wskazówki bibljograficzne.

§ 1. Organizmy i anorganizmy.

W otaczającej nas przyrodzie odróżniamy ciała żyjące, czyli organizowane, t. j. rośliny i zwierzęta, oraz ciała martwe, zwane inaczej mineralnemi albo anorganizowanemi. Mówiąc krócej, odróżniamy organizmy i anorganizmy, czyli ustro-

*) Artykuł ten uwzględnia głównie stosunki rozwojowe w świecie zwierzęcym. Co się tyczy tychże zagadnień w państwie roślinnym, to czytelnik znajdzie je opracowane w osobnym artykule: „Gienealogja roślin". Szczegółowa zaś sprawa rodowego stanowiska poszczególnych grup zwierząt, tudzież człowieka przedstawiona jest w artykułach: „Gienealogja zwierząt" i „Pochodzenie człowieka".
(Przyp. Red.)

je i bezustroje. Pierwsze mają określoną budowę — organizację, t. j. składają się z różnorodnych części, organów czyli narządów, które służą do rozmaitych czynności fizjologicznych, a suma wszystkich tych czynności warunkuje życie całego ustroju, jako osobnika, oraz zdolność rozmnażania się jego, czyli produkowania potomstwa, czego nie widzimy u anorganizmów, t. j. u ciał mineralnych. Elementarnym składnikiem ustrojów jest komórka organiczna (*cellula*), złożona z jeszcze drobniejszych części organizowanych.

Pomiędzy organizmami i anorganizmami istnieją nadto różnice natury chemicznej. W skład ciała organizmów wchodzą mianowicie t. zw. związki chemiczne organiczne czyli związki węgla, pomiędzy któremi odróżniamy bezazotowe i azotowe. Pierwsze składają się z tlenu, węgla i wodoru, ostatnie zaś zawierają oprócz tego azot, a nadto bardzo często i siarkę. Najważniejszemi związkami azotowemi są ciałka białkowate. Z mieszaniny ciał białkowatych składa się bowiem protoplazma czyli zaród ź, stanowiąca, jako treść komórki organicznej, podścielisko materjalne wszystkich czynności życiowych u roślin i zwierząt.

Jeżeli zapytamy się, dla czego z wielu znanych nam pierwiastków chemicznych tylko kilka wyżej wymienionych wchodzi w skład ciał białkowatych, dla czego tylko te pierwiastki posłużyły do budowy żywej materji, to odpowiedź na to będzie nie łatwa.

Oczywiście tylko te pierwiastki nadają się wogóle do wytworzenia owych związków chemicznych. Być może, że tę ich właściwość warunkują następujące okoliczności. Po pierwsze—nizkie ciężary atomowe [1]) tych pierwiastków, a więc i małe masy ich drobin, po wtóre — nadzwyczajne rozpowszechnienie [2]) w przyrodzie, zwłaszcza zaś węgla, tlenu, wodoru i azotu, po trzecie — wielka

[1]) Ciężar atomowy wodoru wynosi 1, węgla 12, azotu 14, tlenu 16, siarki 32.

[2]) Węgiel w połączeniu z tlenem, jako dwutlenek węgla, znajduje się w atmosferze, a w połączeniu z wapniem i tlenem, jako węglan wapniowy, wchodzi w skład bardzo wielu skał i pokładów gieologicznych. Wodór w połączeniu z tlenem tworzy wodę, pokrywającą większą część powierzchni naszego globu. Nadto tlen znajduje się też w stanie wolnym w atmosferze (21%) oraz w związku z bardzo licznemi pierwiastkami, a azot występuje również w stanie wolnym w atmosferze, gdzie wynosi około 79%, oraz w związku z licznemi pier-

ŚWIAT I CZŁOWIEK

ŚWIAT I CZŁOWIEK

WYDANIE NOWE, PRZEROBIONE.

Z. I. Pojęcie rozwoju. — Wszechświat i jego rozwój, — Rozwój ziemi.—W opracowaniu: I. Wasserberga, S. Kramsztyka i W. Nałkowskiego. Warszawa 1908, str. XVI+215 z 82 ilustr. i 3-ma tablicami kolorowemi. Cena rb. 1.35.

Z. II. Rozwój życia organicznego. — Gienealogja roślin. — Gienealogja zwierząt. — Pochodzenie człowieka. — Rozwój człowieka.—W opracowaniu: J. Nusbauma, Z. Woycickiego, J. Eismonda, K. Stołyhwy i L. Krzywickiego.— Warszawa, 1912. str. 321 z 73 ilustr. i I tablicą Cena rb. 1.60.

Z. III. Rozwój kultury materjalnej, więzi społecznej i poglądu na świat. — Rozwój mowy. — Rozwój stosunków gospodarczych. W opracowaniu: L. Krzywickiego i K. Appela. Warszawa, 1912, str. 356 z 65 ilustr. Cena rb. 1.80.

Z. IV. Rozwój społeczny śród zwierząt i u rodzaju ludzkiego.—Rozwój moralności. — Rozwój życia psychicznego. — Rozwój pojęć estetycznych. — (w druku).

Uwaga. *Każdy zeszyt stanowi oddzielną całość.*

ŚWIAT I CZŁOWIEK

WYDANIE NOWE, ZESZYT II Z 73 ILUSTR. i 1 TABL.
Z ZAPOMOGI KASY im. MIANOWSKIEGO

WYDAWNICTWO A. HEFLICHA I S. MICHALSKIEGO
WARSZAWA, 1912. Cena rb. 1 kop. 60.

Czcionkami Drukarni Naukowej. Warszawa, Mazowiecka 8

SPIS RZECZY

Str.

Rozwój życia organicznego . . . . . 1—135

opr. J. Nusbaum

Gienealogia roślin . . . . . 137—157

opr. Z. Wóycicki

Gienealogia zwierząt . . . . . 159—203

opr. J. Eismond

Pochodzenie człowieka . . . . . 205—244

opr. K. Stołyhwo

Rozwój człowieka . . . . . 245—321

opr. L. Krzywicki

Omyłki druku, poprawki i dodatki.

Str.	*wiersz*	*wydrukowano*	*winno być*
1	10 od góry	§ 10. Teorje doboru	§ 10. Dziedziczność. Bastardacja. Teorja doboru
1	w sygnaturze	Poradnik dla Samouków, cz. V	Świat i człowiek, z. II
17	7 od dołu	u pierścienie	u pierścienic
31	11 od góry	baldaszkowatej	złożonych
39	6 od dołu	§ 6	§ 5
41	7 „	H, h-przysadka	h-przysadka
54	4 i 5 od dołu	na ssakach	do ssaków
57	Na rys. 21 (a) u góry z lew. str. zamiast i		r+i
100	13 od góry	§ 10 Teorja	§ 10. Dziedziczność. Bastardacja. Teorja.
102	1 od dołu	czarne i białe ubarwienie ojca i matki tworzy szare u potomstwa	czarna i biała barwa skóry rodziców tworzy śniadą u potomstwa (mulaci)
103	1 od góry		
120	2 „	Neolamarkizm	Neolamarkizm. Mutacjonizm.
125	1 od dołu	nie stwierdzają jednak	nie stwierdzają np. Maciesza i Wrzosek
157	11 od góry		*dodać: Scott D. H.* The Evolution of plants. London, 1912, cena 1 sh.

bardzo różnorodność cech chemicznych tych pierwiastków, a wreszcie zdolność ich do wytwarzania licznych bardzo związków lotnych i ciekłych.

Oprócz pięciu powyższych pierwiastków najważniejszych, w skład substancji żyjącej wchodzą jeszcze: fosfór, chlor, potas, sód, magnez, wapń i żelazo. Nadto występują jeszcze niekiedy i inne, ale już bardziej sporadycznie.

Fakty powyższe mają dla nas znaczenie bardzo doniosłe, wynika z nich bowiem, że wszystkie pierwiastki, wchodzące w skład materji żyjącej, są też właściwe anorganizmom, że niema żadnych wyłącznych elementów materji żywej. Dla teorji rozwoju, przyjmującej, że materja żyjąca powstała niegdyś, w odległych epokach dziejów ziemi naszej ze związków świata mineralnego, ma to naturalnie ważne bardzo znaczenie.

Niemniej zasługuje na uwagę inny jeszcze fakt, bardzo doniosły. Przez długi czas sądzono, że złożone związki organiczne, które napotykamy w ciele ustrojów, zarówno azotowe, jak i bezazotowe, są wyłącznie wytworem organizmów; przypuszczano, że powstają one zawsze pod wpływem jakiejś swoistej siły, którą nazywano życiową (*vis vitalis*). Ale oto w roku 1828 Wöhler dokonał znakomitego odkrycia, otrzymawszy w laboratorjum chemicznym na drodze sztucznej syntezy mocznik, ciało azot zawierające, które stanowi najważniejszy produkt rozpadu ciał białkowatych w organizmie żyjącym.

Po tej syntezie dokonano bardzo wielu innych syntez złożonych związków organicznych. Rzecz naturalna, że odkrycia te miały nadzwyczaj ważne znaczenie dla teorji ewolucji, przyjmującej, że najniższe twory organizowane, w których skład wchodzą związki organiczne, musiały niegdyś powstać na łonie przyrody mineralnej.

Syntezy białka nie udało się dotychczas otrzymać, gdyż jest to związek chemiczny niesłychanie złożony [1]), ale nie ulega wątpli-

---

wiastkami (np. w związku z wodorem tworzy grupę zwaną amonem, która wchodzi w skład rozpowszechnionych w naturze soli amonowych, a w połączeniu z wodorem i tlenem tworzy kwas azotowy, którego sole, np. saletra, są bardzo rozpowszechnione w przyrodzie).

[1]) Jak złożone są te związki, dowodzi np. fakt, że drobina białka czerwonych ciałek krwi t. z. hemoglobiny zawiera według nowszych badań: 172 atomów węgla, 1130 atomów wodoru, 214 atomów azotu, jeden atom żelaza, dwa — siarki i 245 tlenu (Zinoffsky).

wości, że zostanie ona z czasem dokonana, a wówczas nauka zbliży się bardzo do poznania największych tajników życia, a może zdoła dokładnie zbadać warunki, w których ciała białkowate otrzymują własności życiowe. Do tego celu prowadzą też usiłowania wielu chemików-biologów spółczesnych, dążące do wykazania różnicy chemicznej pomiędzy białkiem żywym i martwym, usiłowania, uwieńczone już pod pewnym względem bardzo pięknemi wynikami (Pflüger, Loew i Bokorny). W ostatnich latach E. Fischer otrzymał syntetycznie t. z. polipeptydy, co stanowi niezmiernie ważną zdobycz na drodze do osiągnięcia w przyszłości syntezy ciał białkowatych.

Skoro nauka pozna bliżej te zagadnienia, wówczas też dostępniejszą będzie dla nas zagadka powstania pierwszego życia na ziemi —kwestja, co do której obracamy się dziś tylko w sferze hipotez.

§ 2. Hipotezy co do powstania pierwszych śladów życia na ziemi.

Kosmogonja dzisiejsza poucza nas, że ziemia znajdowała się niegdyś w stanie ognisto-płynnym i że powoli i stopniowo formowała się na niej skorupa stała, w miarę ostygania powierzchni. Gieologja, jak to niżej zobaczymy, wskazuje, że życie organiczne wystąpiło dopiero w pewnym okresie dziejów globu naszego i rozwijało się stopniowo, począwszy od jestestw o organizacji najniższej. Musimy tedy przyjąć, że pierwsze jestestwa na ziemi naszej, istoty najprostsze, o najpierwotniejszej organizacji, jaką tylko wyobrazić sobie możemy, a więc zapewne mikroskopowe bryłki białka żywego, o wiele jeszcze prostsze od dziś nam znanych ustrojów jednokomórkowych (pierwotniaków), powstały w pewnym okresie globu naszego z materji nieożywionej, czyli drogą t. zw. samorództwa. Jest to wprawdzie przypuszczenie, ale bardzo prawdopodobne, jedynie możliwe ze wszystkich przypuszczeń, dotyczących początków życia.

Dawniejsi badacze wierzyli w samorództwo, sądzili, że i obecnie odbywa się ono jeszcze na łonie przyrody. Arystoteles wyobrażał sobie, że np. zarodki licznych niższych zwierząt morskich, które on zaliczał do t. zw. skorupkowców, np. mięczaki brzucho-

nogie lub małże, lęgnąć się mogą z mułu i piany morskiej, że z gnijących ciał organicznych powstawać mogą żywe robaki lub owady i t. p. Dopiero znacznie później przekonano się, że pogląd taki jest nawskróś błędny, że wszelkie organizmy rozwijają się z jaj składanych przez rodziców.

W połowie XVII wieku Fr. Redi wykazał, że czerwie, które pojawiają się np. w gnijącym mięsie, uważane dotąd błędnie za istoty samorodnie się rozwijające, powstają z jaj złożonych na mięso to przez pewne muchy, np. plujki. W roku 1651 Harvey wygłosił słynny aforyzm„ Omne vivum ex ovo"—wszystko co żywe, powstaje z jaja, a w połowie XIX wieku wykazano doświadczalnie, że nawet tasiemce, glisty i inne pasorzyty lęgną się w jelitach ludzi i zwierząt nie samorodnie, lecz z zarodków, które z pokarmem lub wodą dostały się przypadkowo do przewodu pokarmowego człowieka lub zwierzęcia.

Porzucono tedy bezpowrotnie myśl o możliwości samorództwa w takim grubym znaczeniu, w jakim przyjmowali je mędrcy starożytności lub uczeni wieków średnich.

Ale gdy w końcu XVIII i początku XIX wieku odkryto wskutek ulepszenia mikroskopu świat istot bardzo prostych, zwłaszcza zaś wymoczków (*Infusoria*), które pojawiają się w każdej wodnej nalewce organicznej (np. w wodzie nalanej na siano), zaczęto przypuszczać, że te właśnie istoty mogą samorodnie powstawać. Wkrótce atoli badania doświadczalne Milne-Edwardsa, Maxa Schultzego, Helmholtza i innych wykazały, że jeżeli nalewkę taką przegotujemy i przeto zniszczymy wszelkie zarodki, jakie mogły się w niej znajdować, a nadto zabezpieczymy ją przed wpływem powietrza, to wymoczki się w niej nie pojawią. Przekonano się tedy, że i one powstają bądź z zarodków, które znajdowały się już uprzednio w nalewce, bądź z tych, które unoszą się w pyle powietrznym i dostają się z niego do cieczy.

Gdy wreszcie w ubiegłym stuleciu wykryto jeszcze drobniejsze i prostsze jestestwa, t. zw. b a k t e r j e, albo, mówiąc ogólniej, m i k r o b y (mikroorganizmy), istoty nadzwyczajnie rozpowszechnione w naturze: ziemi, powietrzu i wodzie, oraz w żyjących i martwych ustrojach, sądzono, że one to mogą powstawać samorodnie. Ale wreszcie Pasteur w roku 1862, a także Robert Koch i inni wykazali dowodnie, że tak nie jest. Bo jeżeli kolbę, w której znajduje się odpowiednia płynna pożywka dla mikrobów, ogrze-

jemy do + 150° C., tak aby nie tylko mikroby, ale i wszelkie ich zarodniki wyginęły i jeżeli nie dopuścimy do kolby pyłu powietrznego, wówczas w pożywce żadne mikroorganizmy się nie pojawią. Słowem, wykazano, że żaden ze znanych nam dziś organizmów, chociażby najniższy, nie powstaje samorodnie, t. j. bez udziału rodziców. Fakty te nie stoją wszelako w sprzeczności z przypuszczeniem, że przy pewnych szczególnych, nieznanych nam warunkach, które panowały niegdyś w dziejach ziemi naszej, najniższe twory organizowane mogły powstać samorodnie. Owszem, jak powiedzieliśmy, przypuszczenie takie jest konieczne, jest ono wynikiem logicznym wszystkich naszych zdobyczy na polu biologji lat ostatnich.

Niektórzy przyrodnicy, np. Richter w roku 1870, a po nim Helmholtz oraz Wiljam Thomson, wypowiedzieli przypuszczenie, że, być może, najpierwsze istoty żyjące dostały się niegdyś na ziemię za pośrednictwem meteorytów, t. j. szczątków innych planet, które na ziemię spadły. Opierano się na tym, że w meteorytach wykryto ślady węgla, a nawet pewne związki, znajdowane w oleju skalnym, a więc związki organiczne, będące, jak wiemy, składnikami chemicznemi organizmów.

Ale przeciwko takiej hipotezie przemawia fakt, że nie znaleziono w meteorytach żadnych związków azotowych, a wiemy, że one są naważniejszemi składnikami materji żyjącej. Zresztą hipoteza taka, nazwana k o s m o z o i c z n ą, nie tłumaczy nam istoty rzeczy, a przesuwa tylko trudność i komplikuje ją. Zachodzi bowiem pytanie, jaki był rodowód życia na owych planetach, których szczątkami są meteoryty, i w jaki sposób zarodki jestestw żyjących mogłyby się bezkarnie przenieść poprzez martwe i bezpowietrzne przestworza wszechświata aż na ziemię naszą?

Niektórzy, jak np. fizjolog niemiecki Pflüger, przypuszczają, że związki organiczne, będące najważniejszemi składnikami żywego białka, powstać mogły już w tym okresie, kiedy ziemia nasza znajdowała się w stanie ognisto-płynnym. Pflüger znalazł, że „białko żywe zawiera t. zw. rodnik sin (połączenie atomu węgla z atomem azotu, *CN*), i że tym różni się ono zasadniczo od białka martwego". Otóż problemat powstania żywej materji widzi on przedewszystkim w zagadnieniu, jak powstaje ów związek? Ale chemja wykazuje, że sin, jakoteż jego połączenia, jak sinek potasowy, sinek amonowy i t. d., mogą powstawać w temperaturze na-

der wysokiej, jeżeli odpowiednie, zawierające azot, związki zetkną się z węglem rozpalonym i jeżeli mieszaninę tę rozgrzać do białości. „Można z tego wnosić—powiada Pflüger—że połączenia sinowe powstawały już w czasie, kiedy ziemia była zupełnie lub częściowo w stanie ognistym lub gorącym“. Wszelako, gdyby nawet to przypuszczenie Pflügera okazało się zupełnie prawdziwym, to jeszcze bylibyśmy bardzo dalecy od zrozumienia faktu, w jaki sposób z połączeń organicznych, białkowatych powstała materja organizowana, obdarzona zdolnością życia. Musimy więc dotąd zadowolić się w tym względzie tylko przypuszczeniem, że samorództwo niegdyś istniało, nie wchodząc bliżej w kwestję, w jakich mianowicie warunkach i skutkiem jakich czynników?

§ 3. Kilka wiadomości o świecie zwierzęcym.

(Zarys układu).

Ustroje zwierzęce mają w ogólności budowę bez porównania więcej złożoną, niż roślinne. Jeśli zważymy, że zwierzętom są właściwe liczne grupy narządów, jakich ani śladu niema u roślin, jak np. układ nerwowy, liczne organa zmysłowe, mięśnie, narządy trawienia i t. d., to już to jedno wystarczy do przekonania nas, iż organizacja ciała zwierzęcego jest nieskończenie więcej skomplikowana, aniżeli roślinnego. Wynika zaś z tego, że cała wogóle postać ciała u zwierząt jest więcej złożona niż u roślin, a co zatym idzie, że układnictwo zoologiczne, którego zadanie polega na ujęciu całości form zwierzęcych w pewne grupy naturalne, na podstawie podobieństw i różnic organizacji, musi być bez porównania więcej złożone, aniżeli układnictwo botaniczne.

Dziś dzielimy całe państwo zwierzęce na dwie wielkie grupy, a mianowicie na pierwotniaki albo komórkowce (*Protozoa*) oraz tkankowce (*Metazoa*). Pierwsze, przeważnie wymiarów mikroskopowych, obejmują istoty, których całe ciało składa się z jednej tylko komórki organicznej, t. j. bryłki zarodzi (protoplazmy), opatrzonej jądrem (*nucleus*), albo też z kilku lub większej ilości komórek, ale zawsze luźno bardzo połączonych z sobą i nie zatracających swej indywidualności czynnościowej. Drugie natomiast, t. j. tkankowce, mają ciało złożone z wielkiej bardzo liczby komó-

rek, które są nader ściśle zespolone z sobą w pewne grupy, tworzące t. zw. tkanki, i zazwyczaj tracą zupełnie samodzielność czyli indywidualność czynnościową wewnątrz ustroju, albowiem specjalizują się w pewnych ściśle określonych kierunkach tak, że mogą istnieć tylko wespół z innemi grupami komórek, organizm składających.

Jakkolwiek istoty jednokomórkowe mają wogóle niezmiernie prostą budowę, niemniej przeto okazują różnego rodzaju komplikacje, albowiem pewne składowe części komórki mogą się w mniejszym lub większym stopniu różnicować i jako drobne narządki (*organula*), spełniać w jej życiu pewne czynności swoiste.

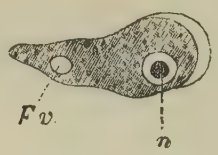


Fig. 1. Pełzak (*Amoeba limax*), protoplazma wydłuża się na lewo w jedną wypustkę (*pseudopodium*), *n*—jądro, *F. v*—wodniczek tętniący. (Silnie powiększone).

Najprostsze pierwotniaki składają się z komórki nagiej, nieobłonionej, a zaródź (protoplazma) jej zdolna jest do wydłużania się w wypustki grubsze lub cieńsze, mogące, jak i całe ciało komórki, ustawicznie kształt swój zmieniać; służą one do ruchu oraz do chwytania pokarmu (t. zw. nibynóżki — *pseudopodia*). Ze względu na te wypustki, częstokroć jak korzenie się rozgałęziające, nazwano całą tę grupę pierwotniaków korzenionogami (*Rhizopoda*); do nich należy np. pospolity w wodach naszych pełzak czyli ameba, dalej zaliczamy tu otwornice (*Foraminifera*), posiadające dokoła komórki skorupkę wapienną. Skorupki otwornic, które niegdyś żyły w oceanach w olbrzymich ilościach, dały początek pokładom kredy. Nadto należą tu np. promieniowce (*Radiolaria*), przeważnie pierwotniaki morskie, odznaczające się niezwykle pięknemi szkielecikami, złożonemi z igieł i płytek rozmaicie z sobą połączonych. Inne pierwotniaki, w przeciwstawieniu do korzenionogów, opatrzone są błonką zewnętrzną, mają już stałą postać ciała, a ruchy swe odbywają bądź za pomocą wiotkich wyrostków plazmatycznych, zwanych wiciami, bądź za po-

mocą krótkich, nader szybko poruszających się wyrostków włoskowatych zarodzi, t. zw. rzęs albo migawek. Pierwsze nazywamy wiciowcami (*Flagellata*), ostatnie orzęskami lub wymoczkami (*Cilata s. Infusoria*). Śród wymoczków, a zwłaszcza śród wiciowców znajdujemy oprócz postaci wolno żyjących także pasorzyty. Ale wyłącznie obejmuje formy pasorzytne, i to niezmiernie ważne, grupa pierwotniaków, zwana zarodnikowcami (*Sporozoa*); do nich zaliczamy np. słynne plasmodje, pasorzytujące we krwi człowieka i zwierząt i powodujące u tego pierwszego malarje czyli zimnice, żółte febry i t. p.; zarodniki tych istot dostają się np. do krwi ludzkiej za pośrednictwem komara—widliszka (*Anopheles*), który w chwili ssania przenosi je do krwi ludzkiej ze swą śliną; tą drogą następuje zakażenie.

Porównywając budowę różnych grup pierwotniaków, spostrzegamy, że jedne są zbudowane prościej, inne zaś posiadają budowę więcej złożoną. Jednorodne u jednych grup staje się różnorodnym u innych. Te, które mają budowę więcej skomplikowaną, nazywamy wyższemi w porównaniu do niższych, zbudowanych prościej. Wyższe posiadają więcej różnorodnych części w organizacji swojej; są, jak mówimy, więcej zróżnicowane. Różnice te uwydatnią się nam dobrze, gdy porównamy np. korzenionoga, dajmy na to pełzaka, z wyżej uorganizowanym pierwotniakiem, z jakimś wymoczkiem, np. z rodzaju wirczyka (*Vorticella*).

W komórce, składającej ciało pełzaka, odróżniamy, jak w każdej innej, zaródź czyli plazmę albo protoplazmę, napół płynną istotę kurczliwą oraz ciałko wewnętrzne — jądro, a w nim drobne jeszcze jąderko; zaródź zróżnicowana jest na warstewkę zewnętrzną, bardziej jednorodną i wewnętrzną, więcej ziarnistą; na obwodzie zaródź wydłuża się w owe wyżej wspomniane wypustki, które ustawicznie, przez skurcze i rozkurcze, postać swą zmieniają. Wreszcie w plazmie zawarta jest jeszcze banieczka wodna, t. zw. wodniczek (*vacuola*), która od czasu do czasu kurczy się i wydala swą wodnistą zawartość na zewnątrz, po czym w jego miejsce tworzy się nowy w tym samym punkcie. Rozmnażanie tej istoty odbywa się drogą podziału; naprzód jądro rozpada się na dwie równe części, przewężając się coraz bardziej pośrodku, następnie i zaródź przewęża się pośrodku, a cała komórka rozpada się na dwie; z jednego pełzaka powstają dwa, czyli jeden osobnik—rodzicielski wytwarza dwa nowe — potomne. Wirczyk, jakkolwiek

jest również jedną tylko komórką, ma już jednak budowę o wiele zawilszą.

Komórka, składająca jego ciało, ma bardziej określoną postać i zróżnicowana jest na część wierzchołkową, dzwonkowatą i na część podstawową w postaci łodyżki cienkiej. I tu znajdujemy dwie warstwy zarodzi, zewnętrzną i wewnętrzną, ale nadto zewnętrzna zróżnicowana jest na swoistą powłoczkę, jakby cienką skórkę, w której odróżniamy kilka warstewek plazmatycznych. Na

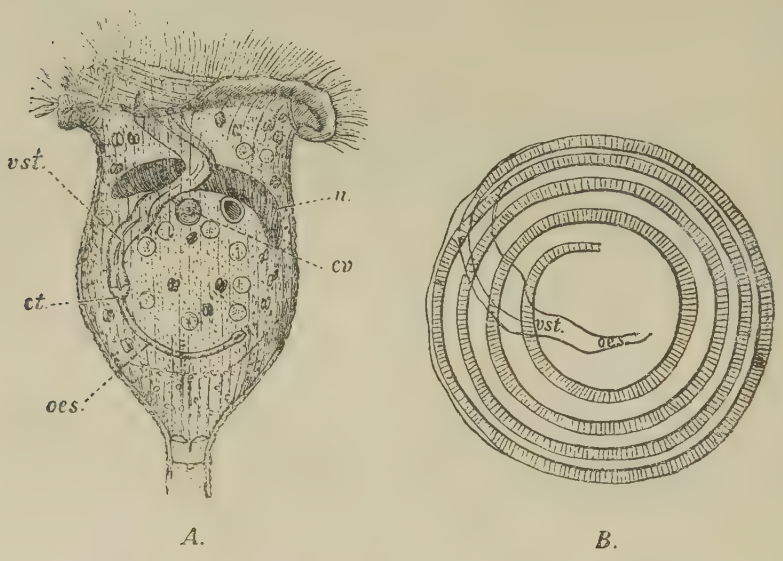


Fig. 2. Wymoczek spokrewniony z wirczykiem, *Epistylis umbellaria*. *A*—Osobnik od strony t. zw. przedsionka; tylko początek łodyżki narysowany. *B*—tarcza okołoustna z góry (schemat) dla pokazania czterech spiralnych skrętów urzęsienia, *vst*—przedsionek (*vestibulum*), *cv*—wodniczek kurczliwy, *n*—jądro, *ct*—cytostoma czyli otwór ust: *oes*—przełyk. Silnie powiększone.

powierzchni ciała w pewnych miejscach znajdują się włoskowate wyrostki (migawki, czyli rzęski) lub błoneczki szeregiem ustawione i szybko bardzo poruszające się w sposób zgodny i równomierny, zwłaszcza na tarczy wierzchołkowej, t. zw. okołoustnej. U pełzaka pokarm może się w każdym punkcie powierzchni do plazmy przedostawać, i w każdym też punkcie powierzchni ciała mogą być wyrzucane niestrawione resztki pokarmowe. U wirczyka natomiast

istnieje już w określonym miejscu powierzchni ciała otworek, odgrywający rolę ust, a prowadzący do krótkiego przełyku, przez który pokarm dostaje się do wnętrza zarodzi; nadto w stałym punkcie powstaje tu zawsze otworek odbytowy, przez który resztki niestrawione pokarmu zostają z ciała wydalone. Jądro nie jest pojedyńcze, albowiem obok jądra wielkiego miesci się małe, dodatkowe (*macronucleus*, *micronucleus*). Rozmnaża się wirczyk również drogą samopodziału, ale od czasu do czasu osobniki łączą się parami, i podczas tego aktu, odpowiadającego zapłodnieniu u wyższych zwierząt, produkt podziału dodatkowego jądra jednego z połączonych czyli sprzężonych z sobą w parze osobnikow zlewa się

Fig. 3. *Protospongia Haeckelii.* Silnie powiększone.

z produktem podziału jądra dodatkowego drugiego z tych dwu osobników.

Widzimy tedy, że już w obrębie istot jednokomórkowych zachodzić mogą bardzo znaczne różnice co do stopnia organizacji, że tu już mamy przed sobą ustroje niższej, prostszej i wyższej, t. j. bardziej złożonej budowy.

Ale pośród pierwotniaków napotykamy już nawet organizmy złożone nie z jednej, lecz z wielu komórek: kilku, kilkunastu, kilkudziesięciu lub kilkuset, np. w rodzinie toczkowatych (*Volvocineae*), zaliczanych do wiciowców (*Flagellata*). Powiadamy, że są to k o l o n j e czyli z b i o r o w i s k a pierwotniaków. W każdym takim ustroju osobniki czyli komórki pojedyńcze bywają zazwyczaj bardzo luźno z sobą połączone i niema jeszcze między niemi p o d z i a-

łu pracy, t. j. każda komórka pełni wszystkie, do życia całej kolonji niezbędne czynności w jednakowej mierze, każda pobiera i trawi pokarm, każda opatrzona jest narządkami ruchu, posiada np. wić, a poruszenia wici wszystkich osobników wprowadzają w ruch całe zbiorowisko. W rodzaju *Pandorina* np. zbiorowisko takie przedstawia kulę, złożoną z 16 jednakowych, wspólną osłoną pokrytych komórek, z których każda składa się, jak zwykle, z zarodzi, jądra, zawiera wodniczek, plamkę barwnikową, na światło wrażliwą, i opatrzona jest dwiema długiemi wiciami; przez ruch tych wici cała kula toczy się, jak piłka, w wodzie lub na powierzchni przedmiotów podwodnych.

U niektórych pierwotniaków zbiorowych spostrzegamy nader interesujący fakt, iż pośród komórek zbiorowiska może występować czasowy podział pracy, t. j. że w pewnych okresach czasu niektóre komórki biorą na siebie jakąś specjalną, wyłączną czynność. Tak np. organizm *Protospongia* przedstawia zbiór (kolonję) komórek, opatrzonych na wolnym końcu wyrostkiem, na kształt kołnierza stojącego, z którego głębi wystaje wić; komórki pogrążone są we wspólnej, galaretowatej masie. Ale oto niektóre komórki, energiczniej niż inne się karmiące, wciągają kołnierz i wić, otrzymują wypustki i, podobne z postaci do pełzaków, wędrują do wnętrza masy galaretowatej, gdzie tak długo pozostają, póki nie strawią pochłoniętego pokarmu, poczym znów na powierzchnię wychodzą. (Fig. 3).

Ale są też między zbiorowemi pierwotniakami ustroje, u których nie chwilowo, lecz stale znajdujemy podział pracy pomiędzy komórkami. A mianowicie w kolonji wspomnianej wyżej Pandoriny albo Protospongji każda komórka pełni czynności niezbędne dla utrzymania osobnikowego życia zbiorowiska, a jednocześnie ma też zdolność rozmnażania się i produkowania nowej kolonji. Każda z komórek Protospongji ma zdolność oddzielania się od zbiorowiska i wytwarzania drogą podziału kilkudziesięciu pokoleń komórek potomnych, które, pozostając w skupieniu, tworzą nową kolonję; ile więc komórek znajduje się w ciele dawnej kolonji, tyle może powstać nowych, młodocianych zbiorowisk. Każda komórka jest tu jednocześnie, jak powiadamy, cielesną czyli somatyczną oraz rozrodczą czyli propagatoryczną. Ale istnieją pewne zbiorowe pierwotniaki, np. toczek (*Volvox*), gdzie pośród licznych bardzo komórek, składających kolonję, niektóre tylko,

stosunkowo nieliczne, mają zdolność dzielenia się i wytwarzania nowych, potomnych zbiorowisk. U toczka zatym, przedstawiającego kulę, złożoną z ogromnej ilości komórek luźno połączonych i wiciami opatrzonych, odróżniamy komórki cielesne i rozrodcze. Tu nastąpił tedy podział pracy, który napotykamy i u wszystkich innych, wyższych jeszcze ustrojów, gdzie pośród zwykłych komórek ciała występują pewne określone komórki, wyłącznie i jedynie biorące na się rolę rozrodczą. Toczek przedstawia pod tym względem niejako przejście od pierwotniaków do ustrojów wielokomórkowych, tkankowców (*Metazoa*). Są i inne postaci przejściowe pomiędzy pierwotniakami a tkankowcami, np. prostnice (*Orthonectidie*), w których rozpatrywanie wchodzić tu nie możemy, a najwybitniejszą ich cechą jest to, że ciało ich nie zawiera nigdy więcej nad dwie warstwy komórek: zewnętrzną i wewnętrzną, w przeciwstawieniu do tkankowców, u których pomiędzy warstwą zewnętrzną i wewnętrzną komórek mieści się jeszcze zwykle warstwa środkowa, po większej części bardzo potężnie rozwinięta i przyczyniająca się głównie do powiększenia masy całego ciała, w niej bowiem powstają mięśnie, szkielet wewnętrzny, układ krwionośny i wydzielniczy i niektóre inne organa; zresztą warstwa ta występuje pod rozmaitemi postaciami u różnych grup tkankowców (*Metazoa*).

Najniższą grupą czyli najniższym typem tkankowców są jamochłony (*Coelenterata*), obejmujące kilka gromad, jak np. gąbki, stułbiopławy, meduzy, korale, żebropławy. Jamochłony stanowią nader interesującą i zamkniętą w sobie grupę zwierząt, prawie wyłącznie morskich; do słodkowodnych należy tylko gąbeczka wód słodkich—*Spongilla*, stułbia—*Hydra* i kilka innych.

Jamochłony najniższej grupy, a mianowicie — gąbki, przedstawiają w najprostszych razach organizmy woreczkowate, opatrzone na wolnym końcu otworem wyrzutowym, a na całej powierzchni ciała drobnemi, mikroskopowemi otworkami, przez które woda przenika do jamy trawiącej, skąd przez otwór wyrzutowy zostaje na zewnątrz wydalana. Woreczkowaty organizm, przytwierdzony u podstawy do przedmiotu podwodnego, ma ściankę ciała złożoną w prostszych razach z dwu tylko warstw komórek: zewnętrznej, odgrywającej rolę skóry i wewnętrznej, ograniczającej światło jamy pokarmowej; komórki warstwy wewnętrznej opatrzone są wiciami, które, poruszając się, utrzymują w pewnym sta-

łym kierunku prąd wody. U innych gąbek, o wyższej organizacji, pomiędzy warstwą zewnętrzną i wewnętrzną znajduje się nieraz bardzo potężnie rozwinięta warstwa środkowa (*mezoderma*), której komórki wytwarzać mogą szkielet krzemionkowy, rogowo-włóknisty lub wapienny, w postaci włókien lub igiełek najrozmaiciej z sobą połączonych. W razie znacznego rozwoju tej warstwy pierwotna, nieprzerwana, ogólna jama pokarmowa różnicuje się na liczne kanały i szczeliny, komunikujące się z sobą wzajemnie, a często różnicuje się też ona na specjalne kanaliki przywodzące, któremi woda, wpadająca przez otworki skórne, dostaje się do jamy

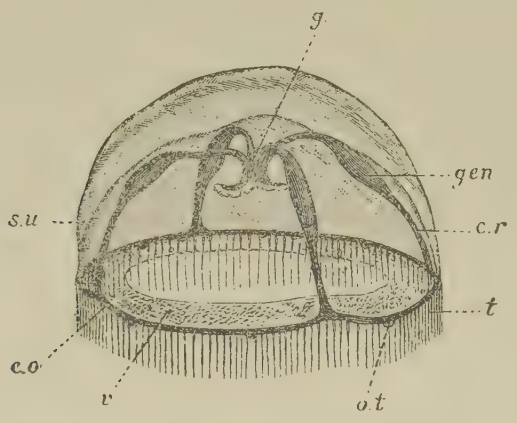


Fig. 4. Meduza (*Tiaropsis diademata*), jako przedstawicielka jamochłonów. *g* — środkowa część jamy pokarmowej (żołądek), do którego prowadzi od spodu otwór ust, *c.r.*—przewody promieniste (naczynia) wybiegające z żołądka i zawierające wewnątrz pośrodku (*gen.*) organa rozrodcze, *c.o.*—przewód kolisty, ciągnący się w sąsiedztwie wolnego brzegu krążka, a komunikujący z przewodami promienistemi, *ot*—organa słuchowe, *v*—żagiel, *t*—czułki brzeżne. Słabo powiększone.

pokarmowej i odwodzące, któremi z jamy tej dostaje się do otworów wyrzutowych.

Inne jamochłony, czyli właściwe jamochłony, podobne są do gąbek o tyle, że posiadają jamę pokarmową i że nie mają wcale jamy ciała, to jest przestrzeni, w której byłyby swobodnie pogrążone trzewia, jak to znajdujemy u wielu innych, wyższych grup zwierzęcych.

U wszystkich niemal zwierząt tkankowych, wyjąwszy jamochłony i robaki płaskie, przewód pokarmowy opatrzony jest otworem ust, przez który pokarm jest pobierany oraz odbytem, przez który wydalane są z ciała szczątki niestrawione; nadto sok odżywczy, czyli krew, wytworzona z przyswojonego przez organizm pokarmu, krąży w ciele za pośrednictwem naczyń krwionośnych lub też szczelin pomiędzy różnemi narządami w jamie ciała. U jamochłonów atoli (ani też u robaków płaskich, o których mowa niżej) nie znajdujemy jeszcze takiego zróżnicowania; tutaj przewód pokarmowy albo raczej jama pokarmowa opatrzona jest jednym tylko otworem, odgrywającym fizjologicznie rolę ust i odbytu, a nadto niema tu jeszcze osobnego układu naczyniowego, służącego do rozprowadzania po ciele soków odżywczych. Tutaj natomiast jama pokarmowa środkowa może się bezpośrednio przedłużać w kierunku promienistym w przewody, niekiedy bardzo obficie się rozgałęziające, a soki odżywcze dostają się wprost z jamy pokarmowej do owych przewodów i roznoszone są za ich pośrednictwem do najodleglejszych zakątków ciała (układ pokarmowo-naczyniowy).

Prócz wyżej wymienionych właściwości budowy jamochłonów zasługuje na uwagę, że tak w rozkładzie kanałów, wybiegających z jamy pokarmowej środkowej, jak i w układzie czułków, otaczających często otwór ust (np. u korali, wielu meduz), jak wreszcie i w sposobie ułożenia organów zmysłowych (np. słuchowych fig. 4, wzrokowych) i związanego z niemi układu nerwowego oraz narządów rozrodczych (fig. 4) — słowem, pod względem wszystkich stron organizacji daje się zauważyć plan budowy promienisty, t. j. oś główna łączy biegun ustny z przeciwustnym, a dokoła tej osi wszystkie wspomniane części ciała i organa grupują się w kierunku promieni; takich promieni odróżniamy 4 lub 6 albo tych liczb wielokrotną.

Do jamochłonów właściwych zaliczamy: stułbiopławy, meduzy, korale i żebropławy. Często, mianowicie u wielu stułbiopławów i meduz, napotykamy t. zw. przemianę pokoleń, czyli metagienezę, polegającą na tym, że osobnik bezpłciowy, woreczkowaty, do podłoża nasadą przytwierdzony, t. zw. polipoid, produkuje przez pączkowanie albo dzielenie, a więc drogą rozmnażania się bezpłciowego, osobniki dzwonkowate, wolno pływające, zbudowane jak meduzy (meduzoidy), które składają zapłod-

nione jajeczka, a więc rozmnażają się na drodze płciowej. Z tych jaj zapłodnionych powstają znów osobniki bezpłciowe. Dzieci są więc tu podobne nie do rodziców bezpośrednich, lecz do dziadków.

Następujący typ zwierząt tkankowych obejmują płazińce, czyli robaki płaskie (*Plathelminthes*), które łączą jamochłonne

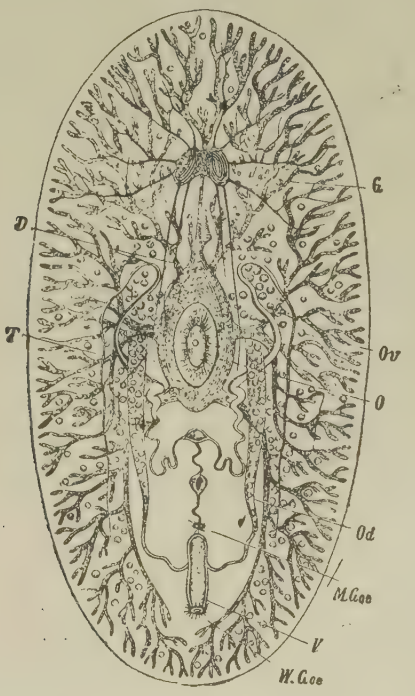


Fig. 5. Wirek *(Polycelis pallida)*, jako przedstawiciel płazińców. W części zachowała się tu jeszcze budowa promienista, np. otwór ust *(o)* na środku brzusznej strony ciała, prowadzi do jamy pokarmowej, z której w kierunku promienistym wybiegają liczne rozgałęzienia *(D)*. Z mózgu *G* wybiegają promieniste nerwy (czarne na rysunku), zresztą występuje już symetrja dwuboczna, ciało wydłużone jest w kierunku od przodu (gdzie mózg) ku tyłowi. *Ov*—jaja, *Od*—jajowody, *T*—gruczoły rozrodcze męskie. *MGoe* — męski otwór płciowy, *WGoe*—żeński. Słabo powiększone.

z wyższemi jeszcze typami. Podobnie jak te ostatnie, nie mają one otworu odbytowego, a przewód pokarmowy może się bardzo silnie rozgałęziać, np. u wirków, gdzie z ośrodkowej jamy pokar-

mowej wybiegają w części promieniste liczne, rozgałęziające się przewody (fig. 5). W budowie ciała swego wykazują one zresztą przeważnie symetrję dwuboczną, podobnie jak wyższe typy. Ta ostatnia polega na tym, że przez ciało zwierzęcia można przeprowadzić jedną płaszczyznę symetrji, dzielącą je na połowę prawą i lewą, przyczym wszystkie części nieparzyste organizmu leżą w owej płaszczyźnie, parzyste zaś ułożone są symetrycznie z prawej i lewej strony tej płaszczyzny. Pewne postaci, np. t. zw. *Coeloplana* lub *Ctenoplana*, w tak świetny sposób łączą najwyższe jamochłonne, t. j. żebropławy, z najniższemi płazińcami, t. j. wirkami (*Turbellaria*), że zoologowie nie mogą się ze sobą zgodzić co do tego, czy uważać owe postaci za jamochłony, czy też za płazińce. Oprócz wirków, należą do płazińców smocznice i taśmowce, jedne i drugie pasorzytne, odbywające w wielu wypadkach bardzo złożony cykl przeobrażeń. Taśmowce, do których należy np. tasiemiec (soliter), mają ciało złożone zwykle z licznych bardzo członów; niektórzy uważają je za kolonję wielu osobników, z których każdy ma reprezentować jeden człon. Przewód pokarmowy u taśmowców nie istnieje, a to w związku z pasorzytniczym sposobem ich życia, dzięki któremu organizacja ulega często uproszczeniu czyli uwstecznieniu. Do pewnego stopnia przejście od płazińców do niektórych wyższych grup stanowią t. zw. wstężnice (*Nemertini*), posiadają bowiem, jak płazińce, ciało spłaszczone w kierunku grzbieto-brzusznym, ale opatrzone są nie tylko otworem ustnym, ale i odbytowym.

Na znacznie wyższym poziomie stoją obleńce (*Nemathelminthes*), do których należy np. znany powszechnie włosień czyli trychina, bardzo niebezpieczny robak pasorzytny.

Mają one ciało wydłużone, robakowate, obłe, zaostrzone na przednim i tylnym końcu, opatrzone po większej części przewodem pokarmowym, który na przodzie zaczyna się otworem ust, a w tyle kończy się odbytem. U tych robaków, podobnie jak u wstężnic oraz u płazińców, a także u pierścienie, o których niżej pomówimy, skóra znajduje się w bardzo silnym związku z mięśniami, tworząc t. zw. wór skórnomięśniowy. Układ nerwowy obleńców składa się z dwu głównych pni, z których jeden ciągnie się wzdłuż grzbietowej, drugi wzdłuż brzusznej strony ciała. W przedniej części ciała oba pnie są połączone obrączką, która otacza przełyk.

O wiele wyższy stopień rozwoju posiadają pierścienice (*Annelides*), do których należą np. pijawki, dżdżownice i t. d. Ciało tych robaków składa się bowiem z wielu oddziałów, ułożonych jeden za drugim, a zwanych odcinkami albo metamerami. Cała wewnętrzna organizacja tych zwierząt wykazuje budowę metameryczną. Układ nerwowy składa się z szeregu zwojów, z których pierwszy z kolei, t. zw. mózgowy, mieści się nad przełykiem, a wszystkie inne na brzusznej stronie ciała, połączone jeden z drugim za pomocą parzystych nerwów podłużnych; zwój

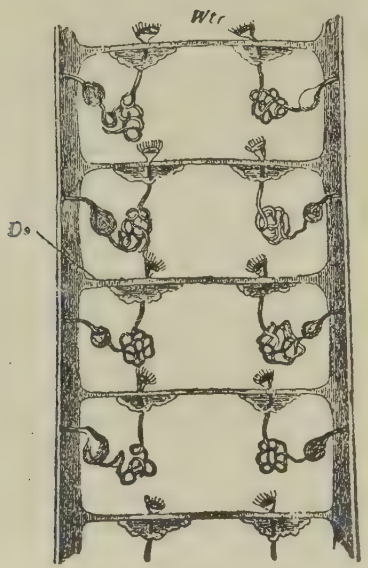


Fig. 6. Część przecięcia poziomego wzdłuż ciała pierścienicy (np. dżdżownicy) dla pokazania metamerycznie ułożonych wewnątrz jamy ciała przegród poprzecznych *(Ds)*, oraz licznych par metamerycznie, t. j. jedne za drugiemi, ułożonych nerek *(Wtr)*. Słabo powiększone.

mózgowy połączony jest z pierwszym brzusznym za pomocą obrączki, otaczającej przełyk; ze zwojów wychodzą nerwy do różnych organów. W budowie organu nerwowego widzimy więc metameryczność wyraźną. Przewód pokarmowy, który jest tu dobrze zróżnicowany na przełyk, jelito środkowe i tylne, opatrzony jest bardzo licznemi parami wypuklin bocznych, odpowiadających liczbie odcinków ciała. Jama wewnętrzna, w której się mieszczą trzewia, czyli t. zw. jama ciała, podzielona jest przegrodami po-

przecznemi na liczne komory, również odpowiadające odcinkom ciała. Organa wydzielnicze, czyli nerki, mają także układ metameryczny, albowiem na każdy odcinek ciała przypada zwykle jedna ich para (fig. 6). To samo tyczy się w części układu krwionośnego, albowiem dwa główne pnie naczyniowe, grzbietowy i brzuszny, a często także i dwa boczne łączą się ze sobą za pomocą naczyń krwionośnych okrężnych, których układ i liczba odpowiada pojedyńczym odcinkom ciała. Nawet i narządy rozrodcze występują po większej części parami w pojedyńczych odcinkach ciała. Nadto u morskich pierścienic, zwanych wieloszczetami, a mających wysoką organizację, występują w każdym odcinku ciała wyrostki nóżkowate, t. zw. przynóżki (parapodia), opatrzone na wierzchołkach pęczkami szczecinek, przyczym w każdym odcinku napotykamy bądź parę grzbietowych i brzusznych przynóżek, bądź też tylko parę bocznych, rozdwojonych na końcu. U postaci słodkowodnych lub też u ziemnych (dżdżownice) zanikły przynóżki, ale zachowały się drobne szczecinki o metamerycznym również układzie. U morskich pierścienic napotykamy często narządy oddechowe, czyli skrzela, najlepiej wykształcone na głowie.

Zatrzymaliśmy się nieco dłużej nad pierścienicami, albowiem stanowią one niezmiernie ważną grupę zwierząt. Mamy wszelkie podstawy do przypuszczenia, że z ustrojów spokrewnionych z dzisiejszemi pierścienicami wzięli początek, w odległych epokach rozwoju ziemi naszej, z jednej strony przodkowie dzisiejszych stawonogów *(Arthropoda)*, z drugiej zaś—przodkowie najniższych kręgowców *(Vertebrata)*. Przedstawiciele obu wyżej wymienionych grup odznaczają się, podobnie jak pierścienice, ściśle metameryczną budową ciała. Zanim przystąpimy do krótkiej ich charakterystyki, musimy jeszcze powiedzieć słów kilka o grupie szkarłupni i mięczaków.

Szkarłupnie *(Echinodermata)*, do których należą liljowce, rozgwiazdy (gwiazdy morskie), jeżowce i strzykwy, przedstawiają typ zwierząt zamknięty w sobie; wykazują mało pokrewieństwa z innemi, obecnie żyjącemi typami. Prawdopodobnie więc stanowią one bardzo starą grupę zwierząt, która już w nader odległych epokach gieologicznych powstała z pewnych niższych postaci. Wykazują one, jak jamochłony, budowę ciała promienistą, ale mają bez porównania wyższą organizację niż te ostatnie, przy-

tym jako postaci młodociane są one dwubocznie symetryczne, a dopiero później otrzymują budowę promienistą. I tu odróżnia-

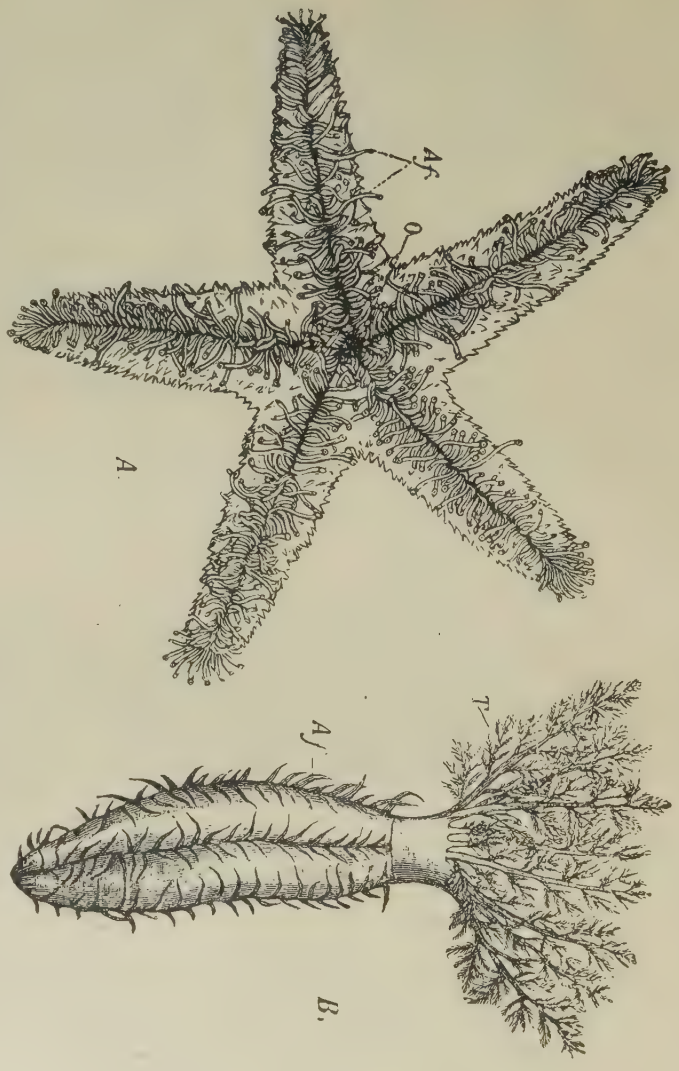


Fig. 7. *A*—Rozgwiazda (*Echinaster sentus*) od strony brzusznej *O*—usta, *Af*—nóżki (nogowia). *B*—Strzykwa (*Cucumaria*) z wyciągniętemi czułkami drzewiasto się rozgałęziającemi (*T*) oraz nóżkami (*Af*). Nieco zmniejszone.

my oś główną, która łączy biegun dolny ciała, ustny, z górnym—przeciwustnym, czyli odbytowym. Spoglądając np. na jeżowca regularnego, mniej więcej okrągłej postaci, widzimy, że na po-

wierzchni dolnej, spłaszczonej znajduje się na samym środku otwór ust, na górnej zaś, wypukłej—otwór odbytowy, również na środku. Dokoła osi głównej, łączącej biegun ustny z odbytowym, odróżniamy promienie ciała, w ilości 5 lub 10, a przestrzenie pomiędzy promieniami stanowią t. zw. międzypromienie.

U rozgwiazd rozwinięte są bardzo silnie promienie, gdy tymczasem międzypromienie wykształcone są znacznie słabiej. Strzykwy są bardzo silnie wydłużone w kierunku osi głównej czyli ustno-przeciwustnej, a stąd ciało ma wygląd robakowaty, ale i u nich występują wyraźnie promienie i międzypromienie. W kierunku promieni rozwinięte są u szkarłupni rzędy drobnych nóżek, opatrzonych przyssawkami na wierzchołkach. W skórze rozwinięte są części wapienne, tworzące często twarde, szkieletowe tafelki wapienne, np. u jeżowców; na powierzchni ciała występują bardzo często kolce, igły i różne inne wyrostki. U jeżowców znajdujemy podwójne szeregi skórnych tafelek wapiennych w kierunku promieni i takież podwójne szeregi w kierunku międzypromieni. Tafelki promieni przebite są otworkami, przez które wysuwać się mogą na zewnątrz nóżki układu wodnego. Wszystkie narządy wewnętrzne wykazują budowę promienistą, przyczym organa rozrodcze umieszczone są w kierunku międzypromieni; inne zaś narządy lub ich części rozwijają się głównie w kierunku promieni. Tak np. przewód pokarmowy, ciągnący się od ust do odbytu, daje ku promieniom ciała potężne odnogi; układ nerwowy składa się z pierścienia otaczającego przełyk na brzusznej stronie ciała, ale wysyła również potężne pnie w kierunku każdego promienia; takież przedłużenia promieniste daje układ krwionośny. Specjalną właściwość szkarłupni stanowi t. zw. układ wodny; jest to pierścień cewkowaty, dający przedłużenie do każdego z promieni, gdzie do poszczególnych nóżek przenikają z niego drobne gałązki wodne; nadto pierścień komunikuje za pośrednictwem t. zw. przewodu kamiennego ze światem zewnętrznym. Woda morska, przenikająca przez ten przewód do pierścienia, a stąd do przewodów promienistych i do wodnych gałązek wewnątrz nóżek, powoduje pęcznienie i wydłużanie się tychże; gdy woda z nóżek odpływa, kurczą się one i skracają; za pomocą tych nóżek, opatrzonych na końcu przyssawką przyczepną, zwierzęta pełzają. Rozwój odbywa się drogą złożonych przeobrażeń.

Mięczaki *(Mollusca)* stanowią bardzo obszerny typ zwie-

rząt. Ciało ich jest nieczłonkowane, t. j. nie posiada budowy metamerycznej. Symetrja jest dwuboczna, jakkolwiek liczne narządy przesuwają się bardzo często na bok, tak, że symetrja staje się niezupełną. Ciało jest miękkie, opatrzone na stronie brzusznej mięsistą częścią, t. zw. nogą, która jest tarczowata lub z boków ścieśniona i służy za ważny narząd ruchu. Głowa jest nie zawsze zróżnicowana; opatrzona jest ona często czułkami i oczami. U głowonogów, do których należy np. znana powszechnie mątwa czyli sepja, i które mają organizację bardzo wysoką, głowa opatrzona jest dziesięcioma lub ośmioma potężnemi czułkami, otaczającemi

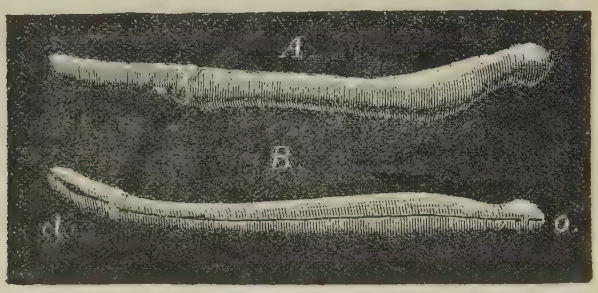


Fig. 8. Mięczak—*Proneomenia*, z grupy t. zw. obunerwców, stanowiący przejście od robaków do mięczaków wyższych przez swą wydłużoną postać robakowatą oraz organizację wewnętrzną *A* — z boku, *B*—od spodu, *o*—otwór ust, *cl*—stek.

otwór ustny, oraz parą wielkich oczu, a noga ich przekształcona jest w t. zw. lejek, służący również za narząd ruchowy. Na grzbietowej stronie ciała skóra tworzy fałd szczególny, zwany płaszczem, który bywa to słabiej, to silniej rozwinięty; u głowonogów fałdy te przechodzą na stronę brzuszną, tworząc tu wielki worek. Jama, ograniczona płaszczem, nosi nazwę jamy płaszczowej i służy po największej części do pomieszczenia skrzel, czyli organów oddechowych. Po największej części ciało mięczaków pokryte jest muszlą wapienną, która stanowi wydzielinę skóry i składa się z istoty organicznej (konchioliny) i soli wapiennych.

Układ nerwowy mięczaków składa się z kilku par wielkich zwojów, mianowicie: pary mózgowych, pary bocznych, nożnych i trzewiowych, które są jedne z drugiemi połączone za pomocą

długich nerwów (spoideł); ze zwojów, które mogą się w różnym stopniu ze sobą zlewać, wybiegają nerwy do różnych organów. Organa trawienia są bardzo wysoko rozwinięte, zarówno jak i układ krwionośny; serce składa się z jednego lub dwu przedsionków (u łodzika z czterech) oraz z jednej korony sercowej. Do mięczaków zaliczamy pięć gromad, z których najniższe, mianowicie obunerwce, przedstawiają pod wielu względami przejście od pewnych robaków do mięczaków. Pozostałe gromady stanowią: brzucho-pełzy, łódkonogi, małże i głowonogi.

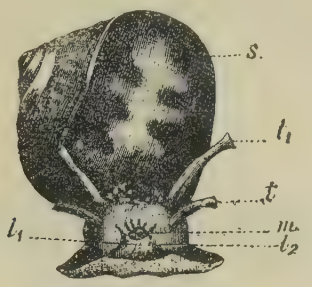


Fig. 9. Ślimak winniczek (*Helix pomatia*) od przodu, *s* — muszla, *m*—usta, t_1 *t*—czułki, l_1 l_2—wargi; u dołu rozszerzona noga.

Stawonogi (*Arthropoda*) stanowią jeden z najobszerniejszych typów zwierzęcych. Są one pod wielu względami tak blizko spokrewnione z pierścienicami, że niektórzy nowsi badacze łączą je razem z niemi w jeden wspólny typ stawowatych (*Articulata*). Ciało ma budowę ściśle metameryczną, składa się więc z szeregu odcinków. U niższych grup stawonogów odcinki te są mniej więcej jednakowe, wyjąwszy kilka pierwszych, które zespalają się w głowę, przyczym na wszystkich rozwinięte są odnóża parzyste, przypominające wskutek tego przynóżki pierścienic. W miarę jednak, jak posuwamy się do wyższych grup stawonogów, widzimy, że odcinki te różnicują się w poszczególnych okolicach ciała i zlewają się w większe oddziały, tak że powstaje głowa, pierś czyli tułów oraz odwłok, przyczym odnóża redukują się już tylko do pewnych okolic ciała i przyjmują w różnych miejscach budowę odmienną. U owadów np. odnóża głowowe przekształcone są w czułki oraz trzy pary części ustnych (żuwaczki i dwie pary szczęk), trzy pary odnóży tułowiowych służą do cho-

dzenia, odwłok zaś jest najczęściej beznogi. Skóra wydziela twardą substancję, zwaną chityną, która tworzy t. zw. szkielet zewnętrzny. Przewód pokarmowy osiąga wysoki stopień rozwoju, słabiej stosunkowo rozwinięty jest układ krążenia krwi, przyczym serce spoczywa zawsze na stronie grzbietowej. Układ nerwowy ma w zasadzie taką budowę, jak u pierścienic (patrz fig. 11), przyczym zwój nadprzełykowy czyli mózgowy osiąga u wyższych zwłaszcza stawonogów bardzo złożony stopień rozwoju w związku z inteligiencją tych zwierząt (mrówki, pszczoły). Wysoko są też rozwinięte organa zmysłowe, zwłaszcza t. zw. oczy złożone. Stawonogi nie posiadają nerek metamerycznie ułożonych jak u pierścienic, a w ogóle liczba ich jest mocno zredukowana. Jedne oddychają za pomocą skrzel, inne za pomocą tchawek (*tracheae*), t. j. rureczek rozgałęziających się wewnątrz ciała i rozprowadzających powietrze. Dzielą się na dwa podtypy, a mianowicie na skrzelodyszne czyli skorupiaki (*Crustacea*), oraz na tchawkodyszne (*Tracheata*). Do skorupiaków należą członowce, pancerzowce, staroraki, a każda z tych grup obejmuje wiele bardzo rzędów. Do tchawkodysznych należą: pazurnice, wije, owady i pajęczaki. Liczne stawonogi ulegają w rozwoju złożonym przeobrażeniom, zwłaszcza zaś owady. Zdaje się, że skorupiaki oraz tchawkodyszne wykształciły się niezależnie jedne od drugich, czyli rozwinęły się w dwu różnych kierunkach z pierścienic. Przejściowe postaci pomiędzy pierścienicami a niższemi skorupiakami stanowią kopalne trójliczki czyli trylobity, nader zaś interesujące postaci przejściowe pomiędzy pierścienicami a wijami stanowią pazurnice, a mianowicie rodzaj pratchawiec (*Peripatus*).

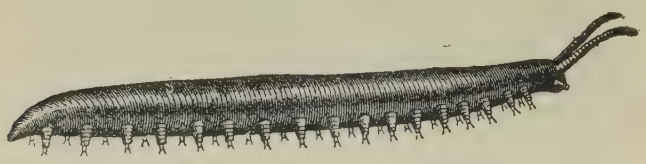


Fig. 10. Pratchawiec (*Peripatus*), postać przejściowa między pierścienicam i niższemi wijami.

Oprócz wszystkich wymienionych wyżej typów, zoologowie znają jeszcze różne grupy zwierząt, które tak dalece jednoczą w sobie właściwości rozmaitych typów, że trudno zaliczyć je do jednego z nich. Do takich należy np. grupa wrotków (*Rotatoria*), mszywiołów (*Bryozoa*), ramienionogów (*Brachiopoda*), a także osłonic (*Tunicata*). Te ostatnie na szczególną zasługują

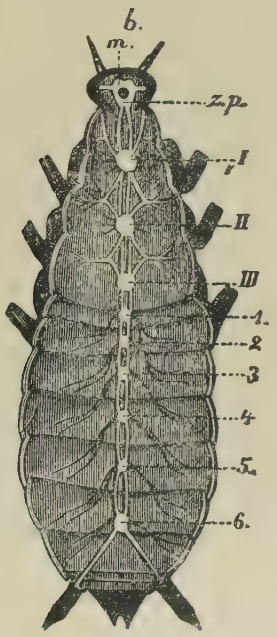


Fig. 11. Brzuszna ściana ciała karaczana (*Blatta*) od strony wewnętrznej dla pokazania układu nerwowego; *m* — mózg (zwój nadprzełykowy), *z. p.*—pierwszy zwój podprzełykowy, *I*—*III*—zwoje nerwowe w tułowiu, 1—6 w odwłoku.

uwagę, ponieważ mają liczne cechy właściwe najwyższemu typowi zwierząt czyli kręgowcom, jakkolwiek pod innemi względami zbliżają się do niektórych robaków, mianowicie do t. zw. jelitodysznych (*Enteropneusta*). Istnienie takich grup, o cechach mieszanych, łączących w sobie znamiona kilku typów jest faktem niezmiernej doniosłości dla teorji ewolucyjnej, według której różne grupy jestestw organicznych połączone są z sobą węzłami pokrewieństwa.

Co do owych osłonic (*Tunicata*), do których należą np. żachwy (*Ascidiae*), sprzęgle (*Salpae*) i inne, wszystkie morskie, to przedstawiają one w stanie dorosłym ustroje o budowie dosyć uproszczonej. Workowate ciało np. żachwy otoczone jest szczególną osłoną, tuniką, opatrzoną otworem wpustowym i wyrzutowym. Pierwszy prowadzi do ust, które wiodą do obszernego przełyku, przekształconego w organ oddechowy — worek skrzelowy; w tyle tego ostatniego występuje właściwy przewód pokarmowy, którego ujście (odbyt) prowadzi do steku, otwierającego się na zewnątrz przez otwór wyrzutowy. Za nielicznemi wyjątkami osłonice przytwierdzone są nieruchomo do podłoża podstawą workowatego swego ciała. Układ nerwowy zredukowany jest do szczątkowego, maleńkiego zwoju na stronie grzbietowej, organa zmysłowe zanikłe, serce na stronie brzusznej. Wogóle organizacja bardzo uproszczona. Ale postaci młodociane odznaczają się wysokim stopniem organizacji, posiadają bowiem rdzeń pacierzowy (nerwowy) na grzbiecie, rozszerzający się w głowie w wielki, pęcherzowaty mózg oraz organa zmysłowe dobrze wykształcone, a co najciekawsze, opatrzone są na grzbiecie t. zw. struną grzbietową (*chorda dorsalis*) — narządem, który stanowi najwcześniejszy zawiązek kręgosłupa u zwierząt kręgowych. Wolno pływająca postać młodociana traci jednak większość wymienionych organów i upraszcza się czyli uwstecznia w całej swojej budowie.

Kręgowce (*Vertebrata*) stanowią najwyższy typ zwierząt. Można je podzielić na dwie grupy: na bezczaszkowce, do których należy rodzaj lancetnik (*Amphioxus*) oraz czaszkowce, obejmujące wszystkie pozostałe kręgowce. Lancetnik posiada z części szkieletowych tylko strunę grzbietową, podobnie jak osłonice; układ jego nerwowy składa się z cewki rdzeniowej na grzbiecie, nieco rozszerzonej ku przodowi, zbliża się więc także do układu nerwowego osłonic. Wreszcie, przełyk lancetnika przekształcony jest w worek skrzelowy, wykazujący wiele podobieństwa do tegoż u osłonic. Inne natomiast strony budowy jego, jako to: metameryczny układ mięśni, obecność licznych par nerwów, wychodzących z rdzenia, jedne za drugiemi, wskazują na bardzo wielkie pokrewieństwo lancetnika z rybami.

Czaszkowce obejmują: ryby, dwudyszne (łączą ryby z płazami, posiadając i skrzela i płuca), płazy, gady, ptaki i ssące.

Ryby, dwudyszne i płazy są o wiele bliżej pomiędzy sobą spokrewnione, niż z gadami, które wykazują znów blizkie pokrewieństwo względem ptaków. Dla tego też ryby, dwudyszne i płazy łączymy w jedną grupę rybokształtnych (*Ichtyopsida*), gady zaś z ptakami—w jedną grupę gadokształtnych (*Sauropsida*). Wszystkie kręgowce zbudowane są według jednego wspólnego planu. Posiadają szkielet chrząstkowy lub kostny, który zastępuje strunę grzbietową u postaci młodocianych; szczątki tej struny zachowują się często w kręgosłupie, zwłaszcza zaś u ryb i płazów. Na stronie grzbietowej, mianowicie w kanale kręgowym, ciągnie się rdzeń pacierzowy, przechodzący w głowie w mózg, okryty czaszką, a złożony wszędzie z pięciu oddziałów. W głowie mieszczą się bardzo wysoko rozwinięte organa zmysłowe: smakowe, węchowe, wzrokowe i słuchowe. Wszędzie znajdują się dwie pary kończyn, które ulegać mogą najrozmaitszym przekształceniom, funkcjonując np. jako piersiowe i brzuszne pletwy u ryb, jako skrzydła i nogi u ptaków, lub przednie i tylne kończyny u ssących. Serce mieści się na stronie brzusznej. Liczne pary nerwów mózgowych i rdzeniowych ułożone są metamerycznie, jedne za drugiemi. Zarówno też mięśnie ciała mają u ryb przez całe życie, a u innych gromad głównie w stanie zarodkowym układ metameryczny; to samo tyczy się także i niektórych innych organów, jak kręgów, żeber, z czego wynika, że ciało kręgowców zbudowane jest, jak u pierścienic, według typu metamerycznego. Ryby oddychają za pomocą skrzel, dwudyszne opatrzone są skrzelami oraz płucami, płazy oddychają tylko w stanie młodocianym skrzelami, w dorosłym zaś płucami (za nielicznemi wyjątkami). Gady, ptaki i ssące posiadają tylko płuca, jakkolwiek u zarodków ich występują pewne utwory szczątkowe, które dla oddychających skrzelami niższych kręgowców mają doniosłe znaczenie fizjologiczne (np. t. zw. szczeliny lub kieszenie skrzelowe). Płuca wyższych kręgowców odpowiadają pęcherzowi pławnemu ryb. Podobnie jak u większości wyższych typów znajdujemy i u kręgowców płci rozdzielone.

§ 4. Fakta z dziedziny systematyki, stwierdzające teorję stopniowego rozwoju organizmów.

W powyższym krótkim szkicu staraliśmy się dać czytelnikowi pewne pojęcie o różnorodności typów zwierzęcych, o różni-

cach organizacji w obrębie każdego typu i o rozmaitych stopniach tej ostatniej.

Obecnie przytoczymy szereg faktów z dziedziny systematyki, w celu wykazania, że organizacja roślin i zwierząt jest czymś bardzo plastycznym i zmiennym. Podobnie jak konfiguracja wielkich lądów i wód oraz ich poszczególnych części, jak gór, dolin, wysp, półwyspów, zatok, jezior, rzek, strumieni lub potoków, jest czymś pozornie stałym tylko w nieskończenie krótkim okresie czasu, a zmienia się ustawicznie, gdy bierzemy pod uwagę większe okresy, tak też całość przyrody organicznej jest pozornie stałą tylko wobec nieskończenie małych momentów czasu, w biegu zaś tegoż zmienia się ustawicznie i modyfikuje, podlegając stopniowej ewolucji. Zmienność postaci organicznych nie jest obecnie tylko przypuszczeniem, lecz faktem, stwierdzonym bezpośrednio i pośrednio. Dowody tej zmienności są najrozmaitsze. Możemy je zaczerpnąć z dziedziny systematyki, anatomji porównawczej, paleontologji, embrjologji, gieografji roślin i zwierząt.

Z powyższego rozpatrywania wiemy, że państwo roślin, względnie zwierząt, dzielimy na typy czyli zworza, typy na gromady czyli klasy. Otóż klasy dzielimy dalej na rzędy, rzędy na rodziny, rodziny na rodzaje, wreszcie rodzaje na gatunki (*species*). Gatunki stanowią zatym najważniejszą, podstawową, że tak powiemy, kategorję układu przy klasyfikowaniu jestestw organicznych. Musimy wszelako pamiętać wciąż o tym, że w przyrodzie niema ani gatunków, ani rodzajów, rodzin i t. p., tam spotykamy się tylko z osobnikami roślinnemi lub zwierzęcemi, wszelkie zaś kategorje układu są tylko oderwanemi pojęciami, które wytworzyliśmy sobie przez porównywanie wzajemne osobników i przez wyszukiwanie różnic i podobieństw pomiędzy niemi.

Do jednego gatunku zaliczamy te wszystkie osobniki, które nie różnią się od siebie co do wszystkich zasadniczych punktów swej organizacji, a które różnić się mogą tylko zupełnie drugorzędnemi znamionami, jak np. pewnemi drobnemi różnicami w maści, ubarwieniu lub wielkości ciała; różnice te mają nie być większe od tych, jakie napotykamy pomiędzy dziećmi jednych rodziców. Dla Linneusza i jego następców, wiernych wprowadzonemu przezeń kierunkowi, pojęcie gatunku nie nastręczało wielkich trudności. „Tot sunt species, quot ab initio mundi creavit infinitus ens“—tyle jest w przyrodzie gatunków, ile ich stworzył na po-

czątku świata duch nieskończony. A więc gatunek jest wobec tego pojęciem zupełnie realnym; do jednego np. gatunku zwierząt należą te wszystkie osobniki, które są w prostej linji potomkami jednej pary (samca i samicy) osobników, stworzonych na początku świata. Dla dzisiejszych atoli biologów, posiadających niezbite dowody na to, iż świat organiczny ulegał powolnym, a ustawicznym przekształceniom, i że gatunki ulegają w szeregu pokoleń znacznym bardzo modyfikacjom, pojęcie gatunku nie jest już oczywiście tak proste, a ścisła definicja jego staje się niemożliwą. Niemożność ścisłego sformułowania tego pojęcia wynika właśnie z jego chwiejności. Gatunek organiczny jest czymś bardzo zmiennym, znamiona gatunkowe ulegają powolnym przemianom, nie są one stałe i niewzruszone, a w przyrodzie nas otaczającej napotykamy liczne formy, będące niewątpliwie gatunkami dopiero in statu nascendi—w stanie tworzenia się. Stąd trudność ścisłej definicji tego pojęcia.

Wiemy wszyscy z własnych spostrzeżeń, jak znacznym wahaniom ulegają cechy osobnikowe. Niema dwu osobników jednego gatunku zupełnie jednakowych, różnią się one wymiarami ciała, stosunkową wielkością poszczególnych części ciała, ubarwieniem, mniejszemi lub większemi wahaniami w ogólnej konstytucji ciała, stopniem rozwoju władz umysłowych, płodnością. Otóż, jeżeli pewna grupa właściwości indywidualnych występuje stale u pewnej liczby osobników danego gatunku i przenosi się drogą dziedziczności na potomstwo, osobniki te zaliczamy do jednej odmiany (*varietas*) czyli rasy. W ustanawianiu odmian panuje nadzwyczaj szerokie pole do zupełnie subjektywnych zapatrywań; co jedni uważają za odmianę, to inni biorą tylko za zwykłe wahania indywidualne. Odmiany są właśnie wyrazem zmienności. Niech tylko pewne osobniki danego gatunku dostaną się do odmiennych warunków klimatycznych, niech nasiona rośliny nizinowej dostaną się np. w okolice wyżej położone lub t. p., a pojawią się wkrótce pewne nowe właściwości w organizacji osobników, które posłużą systematykom do utworzenia nowych odmian. W uprawie roślin i hodowli zwierząt domowych co krok napotykamy się z nowemi odmianami czyli rasami, tysiące ich wytworzył sam człowiek przez odpowiednie środki, o których później będziemy mówili.

Ale oto pomiędzy pojęciem odmiany i gatunku

niepodobna przeprowadzić ścisłej granicy. Powiadamy, że do jednego gatunku należą osobniki z jednakowemi, zasadniczemi cechami. Ale gdzież jest owa granica, oddzielająca zasadnicze od niezasadniczego, jakie znamiona uważać mamy za główne, jakie zaś za drugorzędne? Powiadamy, że różnice pomiędzy osobnikami jednego gatunku bywają takie, jakie istnieją między dziećmi jednych rodziców? Ale czyż np. pudel, chart, wyżeł, pinczer, dog, pies z góry św. Bernarda nie należą do jednego gatunku psa domowego, a czyż różnice pomiędzy niemi nie przewyższają stokrotnie tych, jakie możliwe są pośród rodzeństwa, z jednych pochodzącego rodziców. Odmiany niektórych gatunków zwierząt lub roślin różnią się pomiędzy sobą nie tylko właściwościami ubarwienia lub wymiarów ciała, lecz nawet licznemi stronami budowy wewnętrznej, uważanemi w innych razach za cechy bardzo doniosłe, stanowiące dobre kryterjum do odróżniania jednych gatunków od drugich, a nawet rodzajów różnych. Oto np. różne rasy gołębia domowego, uważanego za jeden gatunek, rasy, które z bardzo wielkim prawdopodobieństwem wywodzimy od jednego wspólnego szczepu dzikiego—od gołębia skalnego (*Columba livia*), różnią się nadzwyczaj wybitnie nie tylko wielkością ciała, barwą i kształtem ogólnym (porównajmy np. gołębia wolaka z pawikiem lub jakobinem), lecz i innemi cechami ważnemi, bo gdy np. większość odmian gołębi ma tylko 12 — 14 piór sterówek w ogonie, to u pawika znajdujemy ich aż 30—42, albo np. gdy u gołębia pocztowego ilość ogólna kręgów wynosi 38, to u wolaka dochodzi ona aż do 43, a wiadomo, że liczba kręgów bywa po największej części stała u osobników jednego gatunku.

Trudność przeprowadzenia ścisłej granicy z jednej strony między wahaniami czysto indywidualnemi a znamionami, wyróżniającemi od siebie poszczególne odmiany jednego gatunku, a z drugiej pomiędzy temi ostatniemi znamionami a cechami, któremi różnią się już od siebie gatunki, trudność ta, powtarzam, sprawia, że nie tylko co do tworzenia odmian, ale i co do ustanawiania t. zw. dobrych gatunków, biologowie pozostają z sobą niejednokrotnie w największej sprzeczności, albowiem jest tu otwarte bardzo szerokie pole do zapatrywań czysto osobistych, poglądów subjektywnych.

Tę wielką sprzeczność zdań pośród wielkich nieraz znawców

form organicznych ilustruje najwymowniej wspomniana wyżej trudność ścisłego określenia gatunku. Okazuje się zarazem, że chodzi tu nie o różnice jakościowe, lecz o ilościowe, że pewne modyfikacje czysto osobnikowe, potęgując się nieco i ustalając, powodują powstawanie postaci, uznawanych za odmiany samodzielne, a potęgując się i ustalając jeszcze silniej, warunkują wytwarzanie się grup osobników, poczytywanych już za t. zw. podgatunki (*subspecies*) lub za „dobre“ gatunki. Sprzeczne zdania zoologów i botaników w tej dziedzinie napotykamy na każdym niemal kroku. Dla przykładu zaznaczymy, że do rodzaju rośliny baldaszkowatej *Hieracium* zaliczają jedni botanicy aż 600 gatunków, które uważają za dobre, inni tylko 106, które dzielą na odmiany, jeszcze inni redukują tę liczbę do 52, a są nawet i tacy, co liczą tylko 20 gatunków dobrych, a do każdego z nich zaliczają liczne odmiany. Nasz rak rzeczny (*Astacus fluviatilis*) okazuje rozmaite modyfikacje budowy, rozmiarów i ubarwienia. Ale gdy jedni zoologowie uważają, że są to tylko odmiany jednego gatunku *A. fluviatilis*, to inni odróżniają dwa gatunki: *A. fluviatilis* —rak rzeczny, oraz *A. torrentium* — rak kamienny („Edelkrebs“ i „Steinkrebs“ niemieckich zoologów), a ten ostatni dzielą na kilka odmian. Jeszcze inni przyrodnicy dzielą formę raka kamiennego na kilka gatunków, jak *Astacus leptodactylus*, *A. saxatilis*, *A. tristis*, *A. pallipes*, *A. fontinalis*, słowem odróżniają sześć różnych gatunków rodzaju raka (*Astacus*); niektórzy dzielą ten rodzaj na jeszcze większą ilość gatunków. Podobnych przykładów, jak dwa powyższe, możnaby przytoczyć tysiące, tak z dziedziny botaniki, jak i zoologji. Tyczą się one szczególniej t. zw. postaci miejscowych czyli lokalnych, które jedni uważają za odmiany, inni zaś skłonni są często poczytywać je za gatunki. Tak np. znane są rozmaite postaci lokalne niedźwiedzia pospolitego. W Europie odróżniamy dwie postaci różne, nadto t. zw. niedźwiedź Izabeli w Zachodnich Himalajach i Afganistanie uważany jest przez niektórych za gatunek różny od naszego niedźwiedzia brunatnego; odmienną postać przedstawia dalej niedźwiedź z Azji Mniejszej oraz niedźwiedź z gór Atlasu. Najbliższym krewnym pospolitego niedźwiedzia brunatnego jest t. zw. niedźwiedź szary (*Ursus cinereus*) z Ameryki północno-zachodniej, a do tegoż gatunku zaliczaną też bywa postać z Kolumbji Brytańskiej i Alaski, uznawana przez innych za oddzielny gatunek (*Ursus Richardsoni*). Ze stano-

wiska teorji pochodzenia jest to kwestja podrzędna, czy uznamy te postaci, tak bardzo pokrewne, a jednak różne, za gatunki, czy też za odmiany, ale doniosłym jest fakt, że niedźwiedź brunatny uległ w rozmaitych okolicach ziemi różnym zmianom, wytworzywszy wszędzie postaci czysto miejscowe (H. E. Ziegler).

Fakt trudności, a w wielu razach niemożności przeprowadzenia ścisłej granicy pomiędzy odmianami a gatunkami, ma dla nas doniosłe znaczenie, bo skoro nowe odmiany, powstające, zwłaszcza w hodowli, w naszych oczach przez utrwalanie się pewnych zboczeń osobniczych, nie różnią się niczym zasadniczym od gatunków, a tylko, że tak powiemy, stopniem i natężeniem modyfikacji, to odmiany możemy wobec tego uważać za „rozpoczynające się gatunki," za postaci, które, w miarę wzrastania różnic pomiędzy niemi, przekształcić się mogą wreszcie w podgatunki, a z czasem w „dobre" gatunki.

W nowszych czasach próbowano (*de Vries*) zaznaczyć pewną ścisłą granicę między odmianami i gatunkami (t. zw. gatunkami elementarnemi) z tego względu, że pierwsze ulegają jakoby zmienności „fluktuacyjnej," a ostatnie „mutacyjnej," przyczym przez wyraz „mutacja" oznaczono zmienność nagłą, t. j. modyfikacje występujące nagle, jakby skokowo, a przytym — stałe, dziedzicznie się przenoszące na potomstwo, podczas gdy fluktuacje są często dziedzicznie nie stałe, wahliwe; mutacje mają prowadzić do powstawania nowych gatunków, fluktuacje — tylko do zmienności indywidualnej lub do powstawania odmian w obrębie gatunku. Pogląd ten na wielkie jednak natrafił trudności.

Zwolennicy idei o stałości sądzili, że ponieważ różne gatunki po największej części nie łączą się ze sobą czyli nie krzyżują, odmiany zaś łączą się ze sobą, właściwość ta posłużyć zatym może do odróżnienia jednych od drugich. Bliższa atoli analiza tej kwestji przekonywa nas, że kryterjum to jest nieścisłe. Dziś bowiem wiemy, że liczne gatunki uważane za „dobre", czyli bardzo wybitnie różniące się pomiędzy sobą, mogą się krzyżować i wydawać potomstwo. Potomków, pochodzących ze skrzyżowania różnych gatunków, nazywamy mieszańcami czyli hybridami, potomków zaś powstałych z połączenia się różnych odmian jednego gatunku—metysami. Przekonano się, że następujące np. gatunki zwierząt dają mieszańców: łosoś i pstrąg, koń i osioł (muł), bydło domowe i zebu, kozioł skalny i koza domowa,

owca i koza, pies i szakal, pies i wilk, zając i królik, także bardzo liczne zwierzęta bezkręgowe, np. liczne owady, a nawet niekiedy osobniki do różnych zaliczane rodzajów. Tak np. krzyżują się z sobą osobniki pewnych gatunków jeżowców z rodzaju *Strongylocentrotus (S. lividus)* z osobnikami pewnych gatunków jeżowców z rodzaju *Echinus (E. microtuberculatus)* i liczne inne.

Wszelako pomiędzy hybridami a metysami zachodzi zwykle pewna ważna bardzo różnica, a mianowicie, podczas gdy te ostatnie odznaczają się płodnością, pierwsze okazują zupełną bezpłodność, gdy się łączą pomiędzy sobą, lub wogóle odznaczają się niesłychanie małą zdolnością rozmnażania się; np. muł — mieszaniec konia i osła—jest sam niepłodny czyli potomstwa wydawać nie może. Mieszańcy, łącząc się wzajemnie, nie wydają wcale potomstwa, a skrzyżowane z jednym z gatunków rodzicielskich wydają wprawdzie potomstwo, ale to ostatnie traci w szeregu pokoleń charakterystyczne cechy mieszańcze i powraca powoli do gatunkowej postaci jednego z pierwotnych gatunków rodzicielskich. Właściwość ta posłużyła przeciwnikom poglądu o zmienności gatunków za broń rzekomo bardzo ważną; sądzili oni, że można wogóle utworzyć prawidło, iż różne gatunki nie krzyżują się wcale, albo też, krzyżując się, dają potomstwo bezpłodne—właściwość ta miała być niezbitym kryterjum dla odróżniania „dobrych“ gatunków od odmian, które wydają zawsze potomstwo płodne.

Jednakże i to ostatnie kryterjum, którego, jak deski zbawienia, chwytali się przeciwnicy teorji pochodzenia, okazało się niewystarczającym. Przekonano się bowiem, że dosyć znaczna liczba mieszańców odznacza się płodnością, jak np. mieszańce gęsi domowej i chińskiej *(Anser cygnoides)*, uważanych przez wszystkich zoologów za odmienne gatunki, mieszańce pewnych gatunków bażantów (*Phasianus colchicus* i *Ph. torquatus)*, byka i zebu, kozła skalnego i domowego, zająca i królika (mieszańce ich zwą się leporydami, albo zającami Darwina), żubra i bydła domowego, pewnych gatunków jedwabników *(Bombyx cynthia* i *B. arrindia)* i t. d. Nadto, zdaje się też nie ulegać najmniejszej wątpliwości, że pewne nasze zwierzęta domowe, np. bydło, świnie, a zwłaszcza psy, powstały ze skrzyżowania kilku pierwotnych dzikich gatunków, a pomimo to mieszańce te zachowały płodność najzupełniejszą. Z drugiej zaś strony mamy dowody na to, że odmiany, powstałe z jednego pierwotnego gatunku, mogą się tak

dalece zmienić pod wpływem nowych warunków gieograficznych, do których się dostały, że nie krzyżują się już wcale ze swoim szczepem pierwotnym. Tak np. na wyspie Porto-Santo, gdzie początkowo nie było wcale królików, zostały tam one przewiezione z Europy w XV stuleciu; rozmnożyły się tam, skarłowaciały nieco w porównaniu z europejskiemi, czyli wytworzyły nową odmianę, która najzupełniej przestała się krzyżować z osobnikami szczepu pierwotnego (królikami Europy).

Zarówno też świnki morskie europejskie nie krzyżują się z brazylijskiemi, które stanowią niewątpliwie ich szczep pierwotny. Co do roślin, to również znane są wypadki niepłodności pewnych odmian, np. kukurydzy. Tak tedy cały szereg faktów, tyczących się gatunków i odmian w systematyce roślin i zwierząt, dowodzi w sposób jasny i niezbity plastyczności i zmienności form organicznych.

Możnaby przytoczyć i inne jeszcze grupy faktów doniosłych z dziedziny systematyki dla poparcia teorji ewolucyjnej.

Widzieliśmy, że dzisiejsza systematyka dzieli oba królestwa świata organicznego na typy, gromady, rzędy, rodziny, rodzaje, gatunki. Ale oto gdy dawniejsi systematycy kreślili wyraźne granice pomiędzy różnemi grupami systematycznemi, to nowsi, opierając się na wszechstronniejszym i szczegółowszym poznaniu ich organizacji, znajdują nieraz nieprzezwyciężone trudności przy zakreślaniu pewnych granic. Cuvier wyobrażał sobie, że świat zwierzęcy został stworzony według kilku planów oddzielnych, że organizmy, należące do każdej wielkiej grupy zwierząt, zostały stworzone według pewnej modły, że są one niejako wcieleniem pewnej idei budowy; stąd naturalnie szukał on tylko różnic pomiędzy owemi wielkiemi grupami, które nazwał typami (odróżniał on typ kręgowców, mięczaków, stawowatych i promieniaków — Vertebrata, Mollusca, Articulata, Radiata). Dalsze atoli badania doprowadziły uczonych do wniosku, że w obrębie niektórych typów Cuvierowskich występują różnice niemniejszej wagi klasyfikacyjnej, aniżeli te, jakie istnieją pomiędzy oddzielnemi typami. Siebold np. utworzył w roku 1843 typ pierwotniaków, a stawowate podzielił na robaki i stawonogi. Nieco później Rudolf Leuckart wykazał, że do „promieniaków“ Cuviera należą dwie grupy zwierząt zbudowane najzupełniej odmiennie i typ ten podzielił na dwa inne: szkarłupnie i jamochłonne. Z kolei, bliższa analiza typu

robaków przekonała zoologów, że tu należą grupy zwierząt o bardzo odmiennej organizacji, że jedne z nich zbliżają się bardzo do jamochłonów pod różnemi względami i te nazwano płazińcami, podczas gdy inne mają wiele cech wspólnych ze stawonogami i te nazwano pierścienicami, nadto wydzielono z robaków inne jeszcze grupy i poczytano za równorzędne typom. Mięczaki Cuviera podzielono również na dwa typy samoistne, na właściwe mięczaki i miękliwowate. Gdy jedne grupy wielkie rozbijano na pewną ilość mniejszych, to znow inne, pomniejsze, łączono w obszerniejsze. Słowem, ilu badaczy, tyle zapatrywań na samodzielność typów, tyle zmian w systemie, a dla przykładu tylko przytoczę, że gdy Boas odróżniał w roku 1890 dziewięć typów zwierzęcych i pięć grup pomniejszych, które uważał za nieokreślone grupy dodatkowe, to R. Hertwig w roku 1900 ustanowił siedem typów głównych i trzy grupy dodatkowe o nieokreślonym stanowisku, a J. Kennel w roku 1893 wyróżnił aż 17 typów.

To samo, co typów, tyczy się w niemniejszym stopniu gromad, rzędów i rodzin. Co jedni łączą, to inni rozłączają, a dla poglądów subjektywnych pole tu szerokie i nieograniczone. Każdy nowoodkryty szczegół budowy, każda nowoodkryta postać organiczna może okazać wpływ na zmiany w systemie, niejednokrotnie bardzo głęboko sięgające. Słowem, dla systematyki ustanawianie granic pomiędzy obszerniejszemi grupami jestestw natrafia na niemniejsze trudności, niż zakreślanie szranków odmianom i gatunkom. A jak ta ostatnia trudność uwarunkowana jest jedynie przez tę okoliczność, że szranki takie w rzeczywistości nie istnieją, tak i trudności pierwszej kategorji pochodzą stąd, iż niema po większej części bezwzględnych granic pomiędzy grupami organicznemi, albowiem wszystkie one połączone są tysiącznemi nićmi w z a j e m n e g o p o k r e w i e ń t w a.

Szczególniejszą trudność nastręczają systematykom grupy i postaci p r z e j ś c i o w e, t. j. takie, które łączą naraz znamiona systematyczne kilku odmiennych grup większych. Grupy przejściowe znamy pomiędzy oddzielnemi typami, przynajmniej pomiędzy niektóremi z nich, dalej pomiędzy gromadami, rzędami, rodzinami, rodzajami i gatunkami rozmaitych zwierząt, a ilość tych grup przejściowych wzrośnie bardzo, gdy wliczymy w nie nie tylko obecnie żyjące, ale i wygasłe, o których uczy nas paleontologja, nauka o skamielinach, zawartych w łonie ziemi. Te for-

my przejściowe stanowią bardzo niemiłe widmo dla przeciwników teorji rozwoju, którym nie dają spokoju. Bo jakże można mówić o niezawisłym stworzeniu postaci organicznych, o niezależności gienetycznej (rodowej) jednych grup od drugich, skoro przez te formy przejściowe narzuca się nam z nieodpartą niczym siłą myśl o wzajemnym pokrewieństwie grup tych.

Jeżeli hodowca spotyka się z rasą, która jednoczy w sobie w sposób bardzo oczywisty znamiona dwu różnych ras, to przypisze on odrazu tę właściwość pokrewieństwu czyli pewnej wspólności krwi owej rasy mieszanej i dwu innych. Jeżeli filolog napotka jakieś narzecze, które zdradza nadzwyczajne podobieństwo do innego jakiegoś narzecza lub stanowi mieszaninę dwu odmiennych języków, to przypisze on bez wahania te zjawiska gienetycznemu związkowi owego narzecza z innym lub z owemi językami, których właściwości łączy ono w sobie. Tak też i zoologowi lub botanikowi trudność przeprowadzenia granicy pomiędzy cechami jednej grupy jestestw a innej lub fakt, że w danej grupie (przejściowej) jednoczą się w przedziwny sposób właściwości kilku innych grup, całkiem odmiennych, nakazuje przyjąć, że stanowi to skutek istotnego pokrewieństwa grup tych, jakiegoś związku krwi ich w biegu rozwoju rodowego.

Dla przykładu przytoczymy jedną z bardziej znanych takich form przejściowych, wskazujących dosadnie, jak złożonemi bywają ich znamiona. Oto, zwierzęta ssące zbudowane są według pewnego swoistego, że tak powiemy, stylu, wyróżniającego je od innych, niższych gromad kręgowców; ale ssące najniższego rzędu—stekowce (*Monotremata*) wykazują obok tego tyle znamion, właściwych gadom, że grupę tę traktować możemy pod wielu względami za przejściową pomiędzy gadami i ssącemi, a przynajmniej pomiędzy przodkami dzisiejszych gadów i niższemi ssakami. Tak np. sposób zachowania się kości na spodniej stronie czaszki u jednootworowców, zwłaszcza zaś u dziobaka (*Ornithorhynchus*), a mianowicie fakt silnego zrośnięcia się kości skrzydłowych i podniebieniowych z podstawą czaszki, dalej fakt bezpośredniego zestawienia się żuchwy (szczęki dolnej) z czaszką oraz istnienia dwu kłykci potylicznych, zestawiających się z pierwszym kręgiem - dźwigaczem (atlas) — wszystkie te fakty wskazują, że jednootworowce są zbudowane według „stylu“ ssaków, albowiem u gadów i ptaków czaszka zestawia się z dźwigaczem

za pomocą jednego kłykcia potylicznego, żuchwa zestawia się z czaszką za pośrednictwem specjalnej kostki, zwanej kwadratową, a kości skrzydłowe i podniebieniowe są bardziej wolne i ruchome. I inne ważne właściwości zniewalają nas do zaliczenia stekowców do gromady ssaków, a mianowicie: budowa kości odnóży i mostka, owłosienie skóry, obecność gruczołów potowych i łojowych, stała (mniej więcej) temperatura ciała. Ale oto, gdy inne ssaki mają dobrze rozwinięte gruczoły mleczne, a młode ich przychodzą na świat wykształcone i karmią się mlekiem, to u stekowców gruczoły te zaledwie występują, wydzielina ich nie jest jeszcze do mleka podobna, a młode, wykluwające się z jaja, są niezwykle niedołężne i maleńkie. Ale co ważniejsza, gdy wszystkie ssaki przychodzą na świat żywe, to jednootworowce składają jaja, jak gady i ptaki, a jaja te są wielkie, mają błonę pergaminowej konsystencji, jak w jajach gadów, a wielka kula żółtkowa taką samą ma naturę w tych jajach, jak w jajach ptaków i gadów. Nadto i inne jeszcze ważne właściwości budowy zbliżają bardzo stekowce do gadów, a wyróżniają je od ssaków, jako to: obecność kości kruczych, swoista budowa pasa barkowego, obecność wolnych żeberek na szyi, brak grzebienia na łopatce, budowa błędnika ucha i t. d. U wszystkich ssących, wyjąwszy stekowce, istnieje na łopatce mały wyrostek, zwany kruczym (*processus coracoideus*), znajdujący się w sąsiedztwie stawu barkowego. U gadów i ptaków odpowiada mu wielka kość samodzielna — kość krucza (*os coracoideum*). Otóż u stekowców istnieje takaż wielka kość samodzielna. Wogóle cały szkielet pasa barkowego dziobaka tak jest podobny do gadziego, a tak się różni od tegoż szkieletu innych ssaków, że pewien anatom, który specjalnie zajmował się tą kwestją, powiada: „Nawet doświadczony zoolog mógłby wziąć pas barkowy dziobaka, odjęty od reszty szkieletu, za pas barkowy jaszczurki, a więc zwierzęcia niessącego.“ Wszystkie zwierzęta ssące, wyjąwszy stekowce, mają ujścia narządów moczowo-rozrodczych odgraniczone od ujścia jelita, u ptaków natomiast i gadów ujścia te otwierają się do wspólnego steku (*cloaca*), który już uchodzi nazewnątrz jednym otworem. Otóż stekowce, jak to wskazuje sama ich nazwa, posiadają również stek, jak ptaki i gady.

Wreszcie zasługuje jeszcze na uwagę, że jakkolwiek stekowce mają własną, stałą temperaturę ciała, jak inne ssaki (t. zw. ciepłokrwistość), a nie posiadają temperatury najzupełniej zmiennej

i wyłącznie od ciepłoty otoczenia zależnej, jak u gadów (t. zw. zimnokrwistość), niemniej przeto temparatura ich ciała, w przeciwstawieniu do wszystkich innych ssaków, wahać się może w szerokich stosunkowo granicach, co wskazuje na pewien interesujący stan przejściowy ku zwierzętom „zimnokrwistym“, np. gadom. Słowem, przedstawiciele tego rzędu ssaków łączą, jak widzimy, znamiona różnych gromad, a obecności takich postaci nie można w żaden sposób pogodzić z przypuszczeniem, aby najwyższe kręgowce, t. j. ssaki, nie znajdowały się w żadnym gienetycznym związku z pewnemi niższemi gromadami, aby pomiędzy jednemi i drugiemi nie było, jak mniemali dawniejsi uczeni, żadnych istotnych węzłów pokrewieństwa.

Prof. Romanes [1]) zwraca słusznie uwagę na pewien fakt ogólnego znaczenia systematycznego, bardzo doniosły dla teorji pochodzenia.

A mianowicie, już liczni dawniejsi naturaliści, z czasów, kiedy teorja rozwoju nie panowała jeszcze w biologji i nawet nie była przeczuwaną należycie, porównywali z sobą różne grupy systematyczne organizmów, a porównania te doprowadziły ich do wniosku, że na podstawie podobieństw i różnic organizacji niepodobna uszeregować tych grup w postaci linji prostej, a zarówno też, że niepodobna ułożyć ich obok siebie, jak różne kraje na karcie gieograficznej. Nie można uczynić tego również ze względu na stopniowania organizacji. Co do większych grup, jako całości, to możemy powiedzieć, czy jedne z nich zajmują wyższy stopień, niż inne, i na tej podstawie uszeregowanie ich w jednej linji prostej, byłoby możliwe, np. kręgowce możemy bez wahania uznać za wyżej uorganizowane, niż bezkręgowce, płazy za wyższe od ryb i t. p. Jeżeli jednak dochodzimy do mniejszych grup i wreszcie do rodzajów i gatunków, to zazwyczaj trudno powiedzieć w wielu wypadkach, czy jedna grupa jest wyżej uorganizowaną, niż druga. Nikt np. nie powie, czy koń jest wyżej uorganizowany od osła, albo pszczoła od mięczaka-głowonoga. Otóż trudności te doprowadziły wielu naturalistów jeszcze przed Darwinem do wniosku, że wzajemny stosunek systematyczny różnych grup organizmów można przedstawić tylko na podobieństwo drzewa. Krótki pień wspólny tego drzewa przedstawiałby organizację

[1]) „Darwin u. nach Darwin“ przekład niem. B. Vettera, 1892, str. 35.

najniższą, nie mającą jeszcze ani cech roślinnych, ani zwierzęcych; pień ten dzieli się na dwie grube gałęzie—wyobrażające państwo roślinne i zwierzęce. Każda z tych gałęzi daje potężne, boczne rozgałęzienia, uzmysławiające pojedyńcze gromady, a z nich wybiegają znów mniejsze, ale jednocześnie o wiele liczniejsze gałązki, które odpowiadają rzędom, rozgałęziającym się z kolei na rodziny, rodzaje i wreszcie zakończone liśćmi, które możnaby uważać za wyobrażenie gatunków. Otóż, powiada Romanes, gdyby wszystkie gatunki zostały oddzielnie stworzone, to dla czegożby nie można było uszeregować różnych grup organicznych (na podstawie podobieństw i różnic między niemi) w postaci jednej prostej linji (jak to uczynili niektórzy badacze XVII wieku), lub ułożyć ich obok siebie, jak na karcie gieograficznej (jak to przyjmowali niektórzy naturaliści XVIII wieku), albo wreszcie—uzmysłowić je w postaci wielkiej liczby linji falistych, lub kół niepowiązanych z sobą (jak to wyobrażali sobie niektórzy uczeni na początku XIX stulecia)? Z drugiej zaś strony, jeżeliby wszystkie gatunki zostały stworzone oddzielnie i niezależnie od siebie, to niepodobnaby było istotnie zrozumieć, dla czego wszędzie daje się wykazać owe postępowe r o z g a ł ę z i a n i e s i ę z n a m i o n, wspólnych wielkim grupom, tak, że dochodzimy do coraz to delikatniejszych rozgałęzień cech, właściwych już tylko coraz to drobniejszym, poszczególnym grupkom. A jakkolwiek nie możemy naocznie przekonać się, czy świat organiczny tak się rozwijał i rozrastał, jak owo przypuszczalne „drzewo życiowe“, to jednak stosunki pokrewieństwa wzajemnego, jakie dziś dostrzegamy pomiędzy różnemi grupami organizmów, upoważniają nas do wniosku, że zawdzięczają one istotnie pochodzenie swoje rozwojowi organicznemu, podobnemu do tego, jaki warunkuje rozrost rzeczywistego drzewa i powstanie setek jego gałęzi i rozgałęzień z pnia w s p ó l n e g o.

§ 6. Fakta z dziedziny anatomji porównawczej.

Zmienności form organicznych oraz faktu pokrewieństwa pomiędzy poszczególnemi grupami ustrojów dowodzi w sposób bardzo uderzający anatomja porównawcza.

Umiejętność ta, której ojcem był znakomity zoolog na początku ubiegłego wieku, Jerzy Cuvier, stanowi jedną z najbardziej

interesujących nauk biologicznych. Albowiem zadaniem jej jest wysnuwanie wniosków ewolucyjnych jak najogólniejszej natury na podstawie wszechstronnych faktów, dotyczących budowy i rozwoju ustrojów.

Wszystkie te wnioski pozostają w zgodzie z teorją descendencji (pochodzenia) i stanowią znakomite dowody jej prawdziwości.

Niektóre z nich rozpatrzymy tu w krótkości.

Przedewszystkim anatomja porównawcza wykazuje, że każda część ciała, każdy organ lub część jego podlega nader stopniowym zmianom w szeregu zwierząt. Im bliższe jest pokrewieństwo danych form, tym zgodność budowy większa, im zaś rozbiegają się one więcej w różnych kierunkach, tym organizacja ich różni się w stopniu coraz większym, wszelkie jednak nowe właściwości budowy u istot wyższych są tylko zmianą odpowiednich stosunków u niższych. Tym sposobem możemy wykazać całe szeregi zmian stopniowych, przyczym, porównywając ogniwa krańcowe, nie znajdujemy często najmniejszej możliwości dokładnego ich zestawienia i wykazania, jakie znamiona budowy ściśle sobie odpowiadają. Przez wciągnięcie zaś form pośrednich i stopniowe ich uszeregowanie dochodzimy do doniosłych, a uderzających często wyników.

Oto weźmy dla przykładu mózg ryby i mózg zwierzęcia ssącego. Na pierwszy rzut oka różnica ogromna. Zdaje się, że przepaść niczym niezgłębiona oddziela oba te utwory. Umieszczając obok siebie mózg rybi i ludzki, nie jesteśmy w stanie żadnych prawie uczynić wniosków co do wzajemnego stosunku obu tych organów, co najwyżej możemy ogólnikowo powiedzieć, że ostatni jest bez porównania więcej skomplikowany i potężniej rozwinięty, niż pierwszy. Ale badania morfologiczno-porównawcze, a mianowicie zestawienie mózgu wyższych ssaków z mózgiem niższych grup zwierząt ssących, a następnie tego ostatniego z mózgiem ptaków i gadów, dalej ścisłe porównanie mózgu gadziego z tymże organem u płazów i to tak wyższych, bezogonowych (np. żaby) jak i niższych, ogoniastych (np. traszki, odmieńca), a wreszcie ścisłe zestawienie poszczególnych części mózgu płazów z mózgiem ryb prowadzi nas z matematyczną niemal dokładnością do wniosku, że wszędzie mamy do czynienia z pięcioma zasadniczemi oddziałami mózgu, które u różnych grup rozmaicie się

modyfikują. Przez bardzo stopniowe i nader drobne zmiany osiągniętą wreszcie zostaje u form, znajdujących się na dwu przeciw-

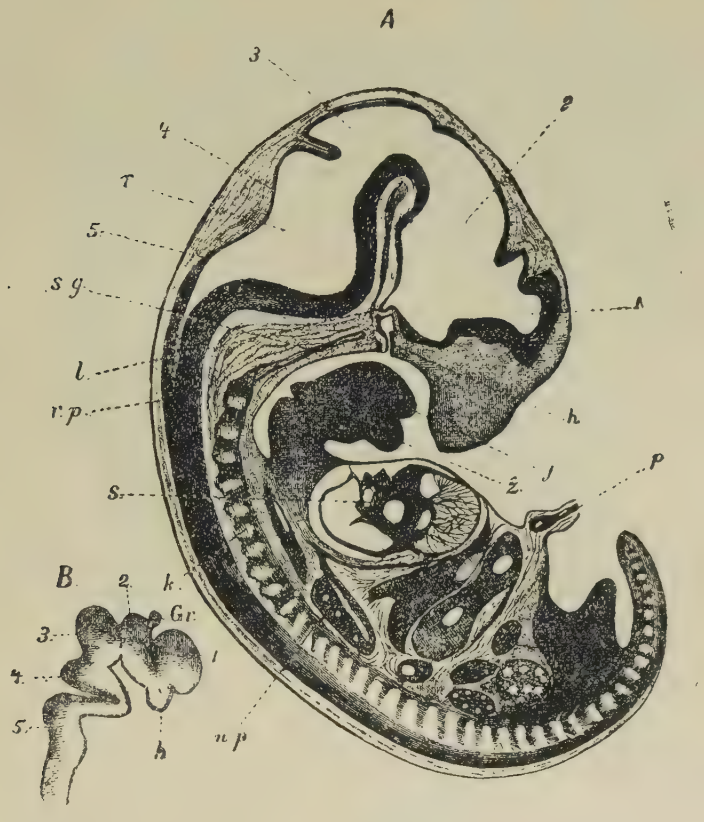


Fig. 12. *A* Przecięcie podłużne przez zarodek psa w stadjum, kiedy mózg składa się z pięciu wtórnych pęcherzy mózgowych. *B* — Mózg zarodka nieco starszego wieku (w mniejszych narysowany rozmiarach w stosunku do *A*), kiedy pęcherze układają się w różnych wysokościach. *1—5* — pierwszy do piątego pęcherz wtórny mózgowy, *r* — jama mózgu, *r. p.* — rdzeń pacierzowy, *s*—serce, *n. p.* — nerka pierwotna, *p*—sznurek pępowinowy, *H*, *h*—przysadka mózgowa (*hypophysis*), *j*—jezyk *ż*—żuchwa (szczęka dolna), *k*—kręgosłup. *Gr*—gruczołek szyszkowy mózgu (*glandula pinealis*), *s. g.*—struna grzbietowa, *l*—lejek (*infundibulum*) mózgu. Nieznacznie powiększone. (Odrysowane z oryginalnego preparatu).

ległych końcach owego łańcucha, różnica wielka, przepaść pozornie niezgłębiona. U wszystkich kręgowców, począwszy od ryb, a kończąc na ssących, mózg składa się z pięciu oddziałów: przo-

domóżdża, międzymóżdża, śródmóżdża, tyłomóżdża i zamóżdża. Te pięć składowych części mózgu występują u zarodków wszystkich bez wyjątku kręgowców w sposób zupełnie jednakowy. A mianowicie cały mózg przedstawia z początku utwór woreczkowaty, przechodzący w tyle w rurkowaty zawiązek rdzenia pacierzowego. Następnie, skutkiem dwu przewężeń, występujących jedno za drugim, woreczek ten dzieli się na trzy oddziały, łączące się ze sobą, zwane przednim, środkowym i tylnym pierwotnym pęcherzem mózgowym. Z kolei, przedni i tylny pęcherz raz jeszcze przewęża się pośrodku, a w ten sposób powstaje pięć oddziałów pęcherzykowatych, jeden za drugim, które nazywamy wtórnemi pęcherzami mózgowemi: pierwszym, drugim, trzecim, czwartym, piątym (fig. 12 *A*). Przekształcają się one w miarę rozwoju zarodka w pięć ostatecznych oddziałów mózgu: pierwszy w przodomóżdże, a następne z kolei: w międzymóżdże, śródmóżdże, tyłomóżdże i zamóżdże. Czyż nie jest to zaiste dziwne, że wszędzie ten sam proces, wszędzie ten sam plan służy za podstawę formowania się mózgu, począwszy od ryby, a kończąc na królu stworzenia — człowieku! Otóż te pięć zawiązków zasadniczych rozmaicie tylko zmieniają się u różnych kręgowców. Pierwszy czyli przodomóżdże jest stosunkowo słabo rozwinięty u ryb (fig. 13 i 14, *P*), ale w szeregu coraz wyższych kręgowców potęguje się stopniowo jego rozwój, jak to widzimy z załączonych tu rysunków. U płazów (fig. 15) jest on już nieco większy, u gadów i ptaków (fig. 16) jeszcze silniej jest wykształcony, u niższych ssaków (fig. 17 *B*) nie zakrywa on jeszcze innych, w tyle poza nim znajdujących się oddziałów, a powierzchnia jego jest prawie gładka, jak u niższych kręgowców. Ale im do wyższych sięgamy ssaków, tym, po pierwsze, powierzchnia (fig. 17, *C, D, G*) jego wzrasta przez formowanie się coraz to liczniejszych zagłębień czyli brózd oraz zawojów, a po drugie tym cała jego masa rozrasta się bardziej, tak że wreszcie zachodzi on w tyle (fig. 19) na inne oddziały mózgu, pokrywając je z góry, a mianowicie pokrywa międzymóżdże czyli wzgórki wzrokowe, śródmóżdże czyli t. zw. wzgórki czworacze wraz z sąsiedniemi częściami, tyłomóżdże czyli móżdżek, oraz zamóżdże czyli rdzeń przedłużony. U najwyższych tedy ssaków, w szczególności u człowieka, przodomóżdże tak potężnie jest rozwinięte, że, zachodząc na tył, pokrywa z góry wszystkie pozostałe oddziały mózgu. Pa-

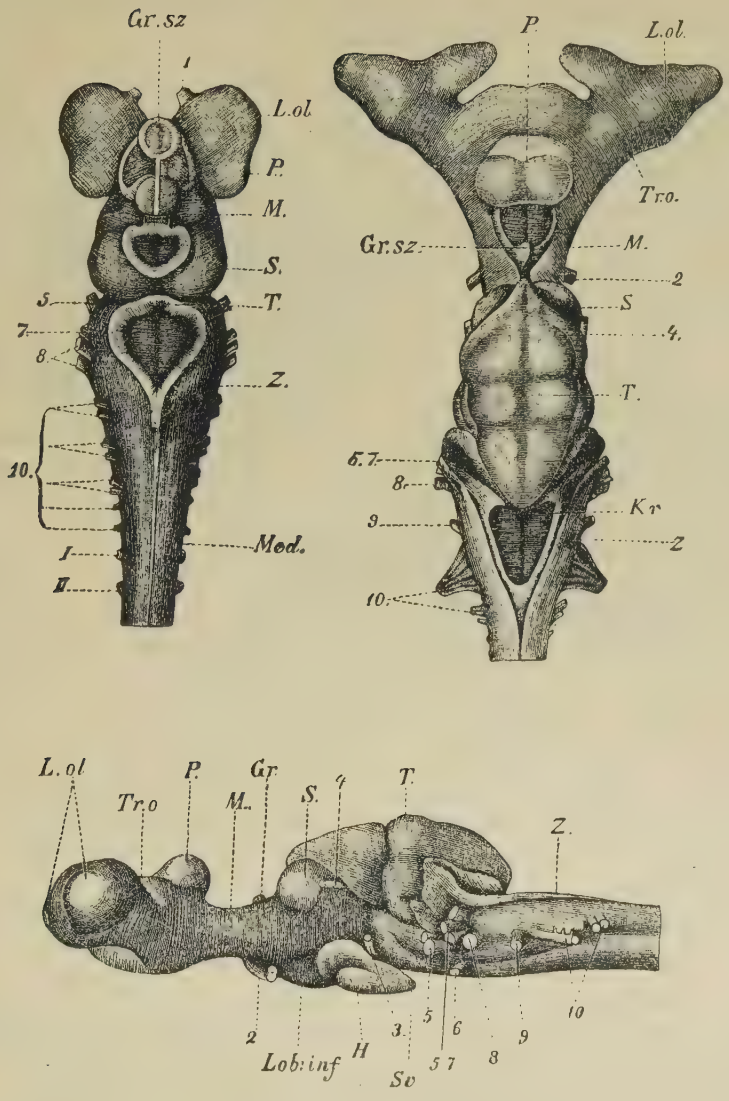


Fig. 13. Mózg ryb. *A*—młodocianej postaci minoga, widziany z góry, *B*—ryby żarłacza (*Acanthias*) widziany z góry, *C*—tejże ryby, widziany z boku. *P*—przodomóżdże, *M*—międzymóżdże, *S*—śródmóżdże, *T*—tyłomóżdże, *Z*—zamóżdże,

Med—rdzeń pacierzowy, *H*—przysadka mózgowa (*hypophysis*), *S. v.* — woreczek naczyniowy (*saccus vasculosus*) *K. r.* — komora rombowa, *Gr. sz.* — gruczołek szyszkowy (*glandula pinealis*), *Lob. inf.*—*lobus inferior* czyli płat dolny mózgu, *L. ol.*—płaty węchowe (*lobi olfactorii*), *Tro* — zwężone podstawowe części tych płatów (*tractus olfactorii*), *1—10*—odpowiednie pary nerwów mózgowych. (Według Wiedersheima).

trząc więc z góry na mózg ludzki, widzimy już tylko półkule mózgu, albowiem sięgają one ku tyłowi ponad wszystkie inne oddziały, zasłaniając je zupełnie; u ryb natomiast — na przeciwległym końcu szeregu — wszystkie pięć oddziałów są widoczne, bo słabo rozwinięte przodomóżdże nie zasłania ku tyłowi żadnego z nich. W ogniwach pośrednich mamy cały szereg przejść stopniowych, łączących owe stany krańcowe.

To samo, co przodomóżdża, czyli półkul mózgu wielkiego, tyczy się, w mniejszym, co prawda, stopniu, innych także oddziałów. Móżdżek np., jak to widać z załączonych tu rysunków (patrz objaśnienie tychże), jest również o wiele słabiej rozwinięty u ryb; ale u gadów, ptaków i ssących osiąga silniejszy stopień rozwoju. Stosunkowo jednak żadna część nie ulega tak potężnemu rozwojowi u coraz to wyższych ssaków, jak przodomóżdże, bo ono jest siedliskiem najwyższych władz duchowych, a mianowicie powierzchowna jego warstwa, złożona z istoty szarej, czyli kora mózgowa. Aby powierzchnia ta powiększyła się, pojawiają się na niej fałdy, zawoje, o których wyżej wspomnieliśmy; ale i one występują bardzo stopniowo coraz obficiej, w miarę jak sięgamy ku najwyższym rzędom ssaków. I pod tym względem anatomja porównawcza wykryła nader interesujące fakta. Okazuje się, że u niższych ssaków pojawiają się pewne główne, że tak powiem, zasadnicze brózdy, dzielące powierzchnię kory na większe oddziały, a w miarę jak postępujemy ku wyższym rzędom, w każdym z tych oddziałów pojawiają się pewne określone brózdki drugorzędne. Te ostatnie tworzą w szeregu ssaków odnogi boczne, różnicujące się na coraz większą ilość brózdek, a krok za krokiem występuje coraz to bardziej złożona konfiguracja powierzchni mózgu (fig. 17, *C*, 19), której towarzyszy naturalnie coraz większy rozwój tej powierzchni, silniejsze wykształcenie kory mózgowej, owego siedliska wyższych władz intelektualnych. Porównywając mózg coraz to wyższych stopniowo ssaków z mózgiem ludzkim, otrzymujemy piękny obraz tej wzrastającej usta-

wicznie komplikacji, owego stopniowego przejścia od prostszego do coraz bardziej złożonego.

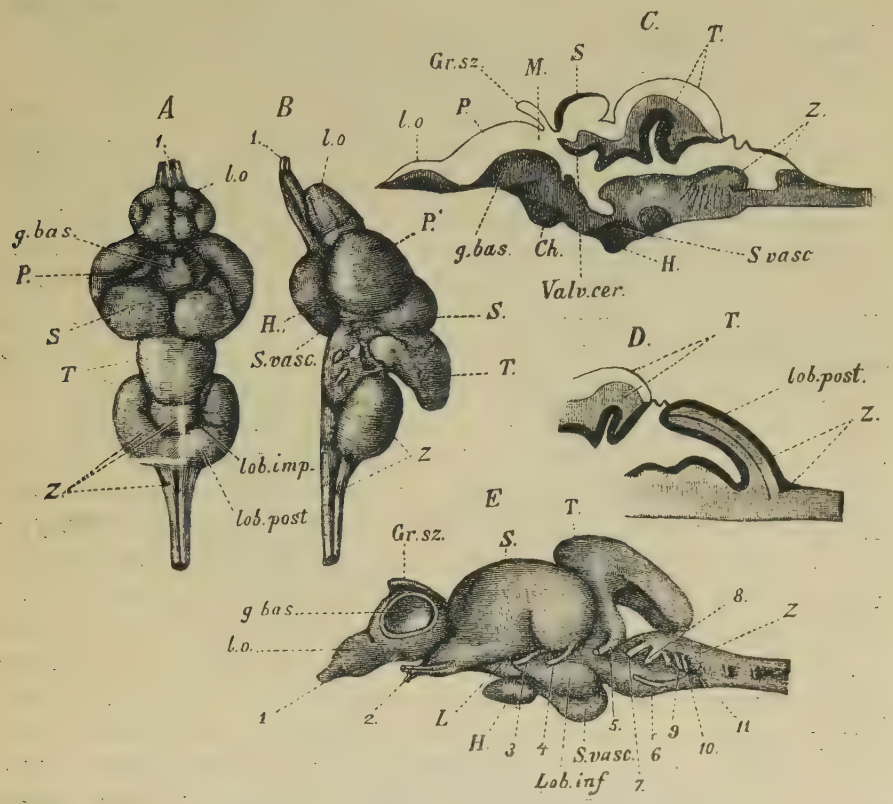


Fig. 14. Mózgi wyżej uorganizowanych ryb, a mianowicie kostnoszkieletowych czyli t. zw. kościstych (*Teleostei*). *A* — karpia z góry, *B*—karpia z boku, *C*—karasia w przekroju podłużnym, grzbietobrzusznym, *D*—takiż przekrój nieco z boku (tylko część tylna narysowana). *E*— mózg pstrąga z boku, *l. o* — płat węchowy, *g*, *b* — zwój podstawowy na dnie jamy przodomóżdża (jama ta otwarta jest w *E*), odpowiadający t. zw. ciałom prążkowanym w mózgu wyższych kręgowców, *P* przodomóżdże, *M* — międzymóżdże, *S*—śródmóżdże, *T*—tyłomóżdże (móżdżek), *Z*—zamóżdże *Valv. cer.*— *valvula cerebelli* część tyłomóżdża, przenikająca do jamy śródmóżdża, *ch*—*chiasma* (skrzyżowanie nerwów wzrokowych), *H* — przysadka (*hypophysis cerebri*), *Gr. sz.* — gruczołek szyszkowy (*glandula pinealis*), *L* - lejek (*infundibulum*), *S. vasc.*—woreczek naczyniowy (*saccus vasculosus*), *lob. imp*—płat nieparzysty zamóżdża, *lob. post.*—boczne płaty parzyste zamóżdża (*lobi posteriores*), *1—11*—. odpowiednie kolejne pary nerwów mózgowych. Nieznacznie powiększone. (Odrysowane z oryginalnych preparatów).

Cały ten szereg zmian postępowych oznaczamy nazwą szeregu rodowego, albowiem stany napotykane u coraz to wyżej uorganizowanych grup zwierzęcych uprawniają nas do wniosku, że taką była właśnie droga rozwoju danego organu w gienealogicznych, czyli rodowych dziejach kręgowców.

Ale gdy jedne części danego organu komplikują się, silniej wykształcają i różnicują, to inne znów ulegają w biegu swego rozwoju rodowego zanikowi lub przynajmniej uproszczeniu, uwstecznieniu, a mianowicie te części, których czynności stają się mniej potrzebne lub nawet zbyteczne u organizmów o budowie różnej, żyjących w pewnych odmiennych warunkach. Wszystkie części organizmu są jak najściślej związane ze sobą czynnościowo. Niech do jednej części nastąpi obfitszy, dajmy na to, dowóz soków odżywczych w związku ze spotęgowaną czynnością, a natychmiast odbije się to na częściach sąsiednich. Ta spółzależność składowych części w ustroju zwierzęcym lub roślinnym jest tak samo potężna, jak w organizmie społecznym. Silniejszy rozwój lub rozrost jednej warstwy społecznej wpływa dodatnio lub ujemnie na warstwy inne, usunięcie jednych czynników życia ustroju społecznego warunkuje niechybnie zmiany w innych czynnikach. Otóż prawo owej spółzależności, albo, jak inni ją nazywają, spółczynności organicznej, wykryte przez Cuviera, a nazwane przez niego prawem korrelacji, tłumaczy nam w znacznej mierze, dla czego przy postępowym rozwoju jednych części organizmu muszą też bardzo często upraszczać się lub nawet zanikać części inne. Niektórzy wprowadzają jeszcze pojęcie t. zw. kompensacji wzroku, t. j. rozwoju jednych części kosztem innych. Nie wchodząc atoli w tej chwili w określenie przyczyn owej spółzależności, do której powrócimy jeszcze zresztą w rozdziale o teorji doboru naturalnego, zaznaczymy na razie sam fakt, że zawsze prawie obok rozwoju postępowego znajdujemy i wsteczny, prowadzący do powstania t. zw. organów szczątkowych lub zredukowanych. Rozpatrywany przez nas przykład, dotyczący rodowego rozwoju mózgu w szeregu kręgowców, pozwoli nam jednocześnie zilustrować objawy takiego rozwoju wstecznego.

Otóż, rozpatrując mózgi wyższych kręgowców, t. j. ptaków i ssących, napotykamy w nich obok części rozwiniętych bardzo potężnie inne części, nader uproszczone w budowie swej i, o ile

się zdaje, nie spełniające żadnej ważnej czynności, a może nawet tak obojętne, że mogłyby bez wszelkiej dla organizmu szkody zupełnie być usunięte z ustroju.

Takim organem szczątkowym jest np. w mózgu ssaków t. zw. gruczołek szyszkowy (*glandula pinealis*), zwany inaczej

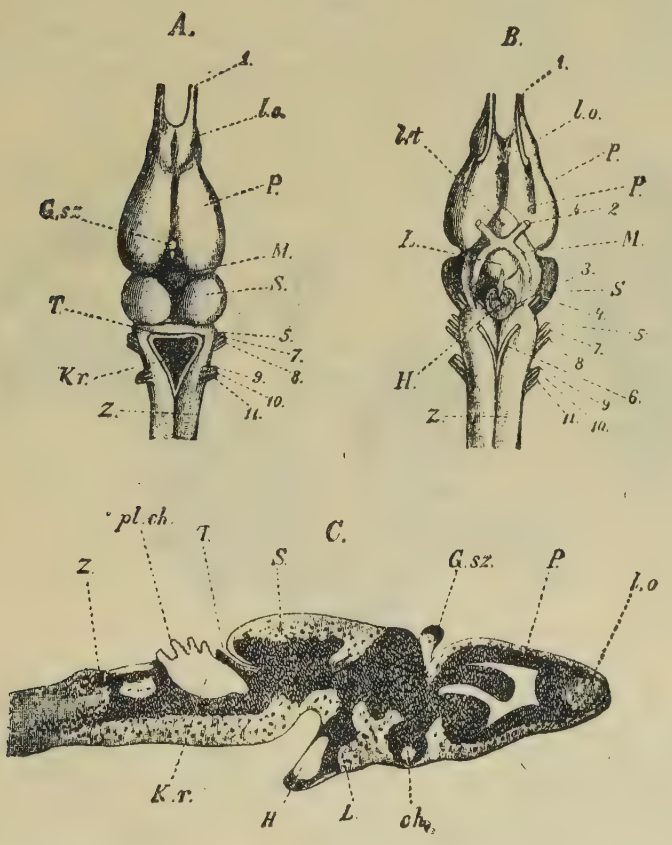


Fig. 15. Mózgi płazów. *A*—żaby (*Rana esculenta*) z góry, *B* — z dołu, *C*— salamandry (*S. maculata*) młodocianej, w przecięciu podłużnym, nieco z boku płaszczyzny środkowej, *l. o* — płat węchowy, *l. t*— t. zw. blaszka wierzchołkowa (*lamina terminalis*) na dnie przodomóżdża, *H*—przysadka (*hypophysis*), *G. sz*— gruczołek szyszkowy (*glandula pinealis*), *P*— przedmóżdże, *M* — międzymóżdże, *S*—śródmóżdże, *T*—tyłomóżdże, *Z*—zamóżdże, *k. r*—komora rombowa, *pl. ch*— splot naczyniowy (*plexus chorioideus*), *1—10* — nerwy odpowiednich par kolejnych. Słabo powiększone. (Odrysowane z oryginalnych preparatów).

nasadką mózgową (*epiphysis cerebri*). U ssących i ptaków (fig. 16 *Gr. sz.* i inne ryciny) przedstawia on drobne ciałko w postaci szyszeczki, osadzone na krótkiej łodyżce z przodu wzgórków czworaczych—produktów śródmóżdża, sam zaś jest wytworem sklepienia drugiego wtórnego pęcherza mózgowego czyli międzymóżdża. Składa się on przeważnie z komórek, nie mających zupełnie charakteru nerwowych, z czego wynika, że jako część mózgu nie spełnia on żadnych czynności natury nerwowej. Zawiera on zwykle pęcherzyki, wypełnione osadami twardemi

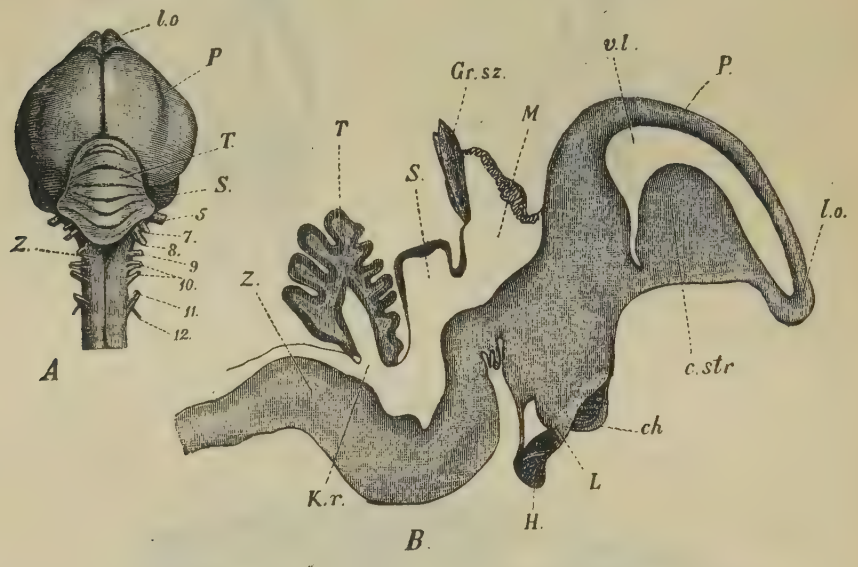


Fig. 16. Mózgi ptaków. *A*—gołębia z góry, *B* — zarodka kurczęcia z bardzo późnego stadjum rozwoju, w przecięciu podłużnym, *c. str*—ciało prążkowane (na dnie przodomóżdża), *ch*—skrzyżowanie (*chiasma*) nerwów wzrokowych, *Gr. sz*—gruczołek szyszkowy (*gl. pinealts*), znaczenie innych liter i liczb jak na poprzedniej figurze. Słabo powiększone. (Odrysowane z oryginalnych preparatów).

zwanemi piaseczkiem mózgowym (*acervulus*). Dziwny kształt, zagadkowe znaczenie i owe twarde złogi w jego wnętrzu naprowadziły Kartezjusza na niedorzeczną myśl, że w organie tym znajduje się siedlisko duszy!

Porównywając ów utwór w szeregu zwierząt kręgowych, zwłaszcza zaś u gadów, ptaków i ssących, przekonywamy się, że u wszystkich tych kręgowców powstaje on jako nieparzysta wy-

puklina sklepienia międzymóżdża zarodkowego i że zjawia się w tym samym czasie, kiedy z tegoż oddziału mózgu powstają z boków parzyste wypukliny, t. zw. pęcherze oczne, formujące nerwy wzrokowe i siatkówkę oczu. Otóż, ów zawiązek gruczołu szyszkowego, który jest u ptaków i ssących mały, niedokształcony, rozwija się bardzo silnie u wielu gadów, zwłaszcza u jaszczurkowatych, gdzie różnicuje się na część obwodową pęcherzykowatą i ośrodkową — łodyżkę; obwodowa przybiera postać gałki, w której pojawia się rodzaj soczewki, t. j. ciała przezroczystego, dwuwypukłego, zdolnego do załamywania światła; nadto w ścianie gałki występuje bardzo obficie pokład czarnego barwika, a u niektórych jaszczurek (w rodzaju *Hatteria*) pojawiają się szczególne zakończenia nerwowe, żywo przypominające t. zw. pręciki i czopki w oczach parzystych, t. j. narządy apercepcji zmysłowej. Słowem budowa gruczołka szyszkowego wykazuje nam tutaj najwyraźniej, iż stanowi on narząd zmysłowy, najprawdopodobniej wzrokowy, bo zawiera wszystkie te składniki (środki łamiące światło, barwik ciemny, zakończenia nerwowe), jakie cechują typowe organa wzroku. Cały ten organ mieści się u jaszczurek tuż pod skórą, w tym miejscu bardzo cienką, przejrzystą, a w odpowiednim punkcie czaszki znajduje się otwór w kości, przez który przechodzi obwodowa część gruczołu szyszkowego, aby móc być snadnie wystawioną na wpływ promieni słonecznych, poprzez cienką skórę działających. Tak więc porównanie nasadki mózgowej ptaków i ssaków ze stanem tegoż organu u gadów, doprowadza nas do wniosku, że w narządzie tym mamy bez najmniejszej wątpliwości szczątek jakiegoś organu zmysłowego, najprawdopodobniej oka nieparzystego, czyli czołowego, które zanikało w biegu rozwoju rodowego w miarę tego, jak wydoskonalały się oczy parzyste. Na fig. 13, 14, 15 widzimy gruczołek szyszkowy u ryb i płazów, na fig. 18 i 19 u ssaków, a na fig. 20 przedstawiona jest przy znaczniejszym powiększeniu budowa tego organu u jaszczurki Hatteria, w przecięciu podłużnym, gdzie natura utworu tego przypomina nam bardzo żywo budowę gałki ocznej (patrz objaśnienie liter na tym rysunku) w parzystych oczach kręgowców.

Nie możemy wchodzić w tym miejscu w szczegółowe rozpatrywanie różnych innych części mózgu w szeregu zwierząt kręgowych. Uważnemu, a cierpliwemu czytelnikowi wystarczy, gdy porówna on dokładnie załączone tu rysunki, których umyślnie po-

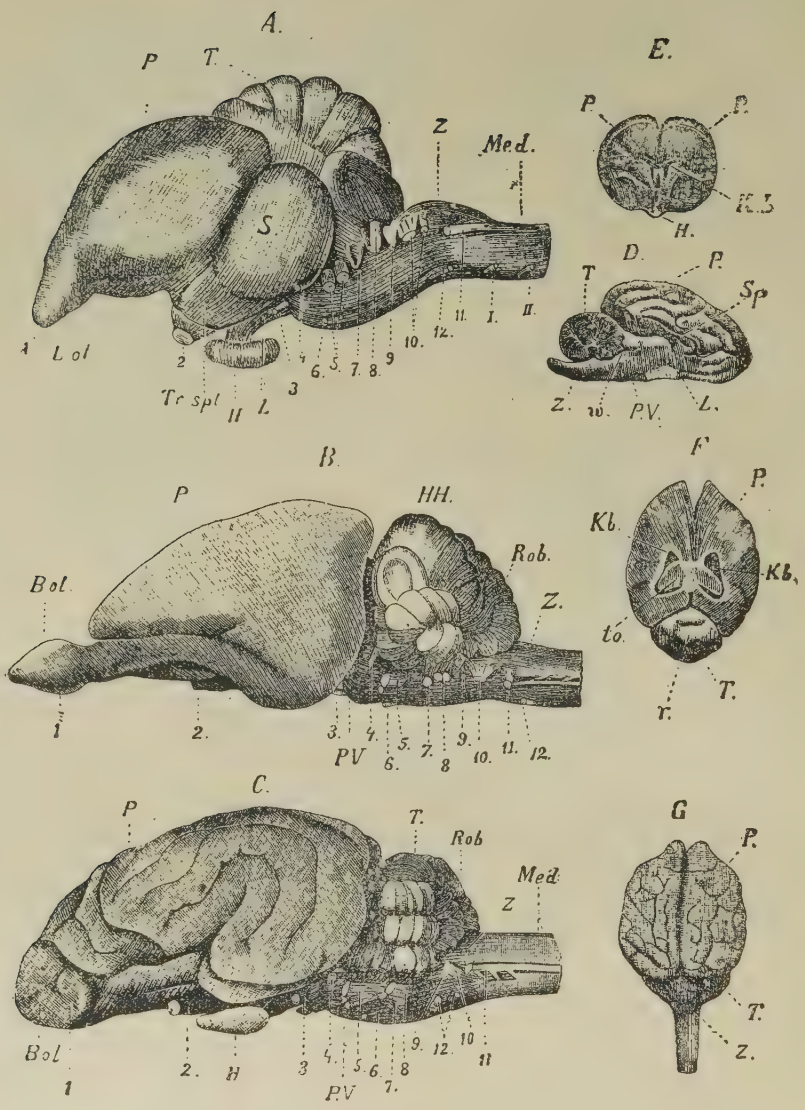


Fig. 17. Mózgi. *A*—gołębia z boku, *B*—królika z boku, *C*—psa z boku, *D*—psa w przecięciu podłużnym, *E*—psa w przecięciu poprzecznym, na wysokości przodomóżdża i przysadki (*hypophysis*), *F*—psa na przecięciu poziomym przez przodomóżdże, *G*—psa, widziane z góry w całości. Znaczenie liter i cyfr jak na fig. poprzedniej, *P. V*—most (*pons Varoli*), *Sp*—spoidło wielkie mózgu (*corpus callosum*), *k. b.*—komory boczne (*ventriculi laterales*) przodomóżdża. *Med*—rdzeń pacierzowy, *r*—robak móżdżku czyli spoidło łączące obie jego półkule. (W części według Wiedersheima, w części na podstawie oryginalnych zdjęć fotograficznych).

daliśmy ilość dość znaczną. Mamy tu przedstawione mózgi ryb najniższej organizacji, jak minogów, dalej ryb chrząstkowych z grupy spodoustów (mózg żarłacza), ryb kostno-szkieletowych, płazów, ptaków i kilku przedstawicieli zwierząt ssących. Mózgi te przedstawione są w różnym położeniu, to z góry, to od spodu, to znowu z boku, a niektóre narysowane są na przecięciu. We wszystkich tych rysunkach części ściśle sobie odpowiadające czyli

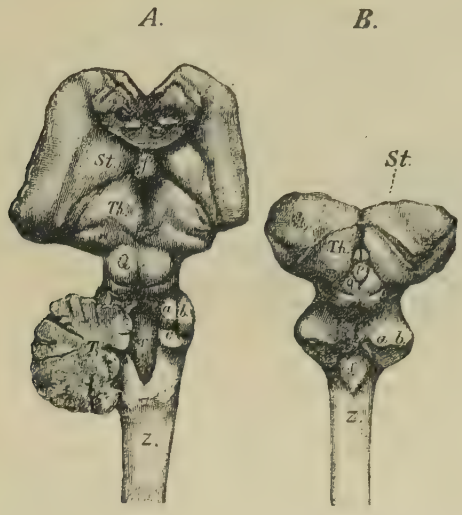


Fig. 18. Części mózgu — *A* konia, *B* — człowieka po zdjęciu półkul mózgowych, z góry w *A* zostawiono z lewej strony część tyłomóżdża (móżdżku) przeciętą poziomo, w *B* tyłomóżdże usunięto. *St*—ciało prążkowane (*corpus striatum*), *Th*—wzgórek wzrokowy (*thalamus opticus*) czyli produkt międzymóżdża, *P*—gruczołek szyszkowy (*gl. pinealis*), *Q*—ciała czworacze (*corpora quadrigemina*) czyli prodnkta środmóżdża, *T* — tyłomóżdże (móżdżek), *Z* — zamóżdże (rdzeń przedłużony), *r*—komora rombowa, *f*—sklepienie (*fornix*), *a*, *b*, *c*—odnoża móżdżku do ciał czworaczych, do mostu, do rdzenia przedłużonego. (Oryginalne zdjęcia fotograficzne).

powstające z jednakowych, pierwotnych zawiązków, mające budowę taką samą oraz wykazujące taki sam stosunek względem utworów sąsiednich, słowem części, które nazywamy w anatomji porównawczej homologicznemi, jednoznacznemi, oznaczone zostały temi samemi wszędzie literami. *P* — oznacza zatym przodo-

móżdże (półkule wielkiego mózgu), *M* — międzymóżdże, *S* — śródmóżdże, *T*—tyłomóżdże czyli móżdżek, *H*—zamóżdże czyli rdzeń przedłużony, *Gr. sz.* lub *P.*—gruczoł szszkowy (*gl. pinealis*) i t. d. Pozornie wydaje nam się, iż mózgi tych zwierząt to utwory całkiem odmienne, bliższa wszelako analiza wykazuje najściślejszą homologję różnych części poszczególnych, a gdy krok za krokiem przez

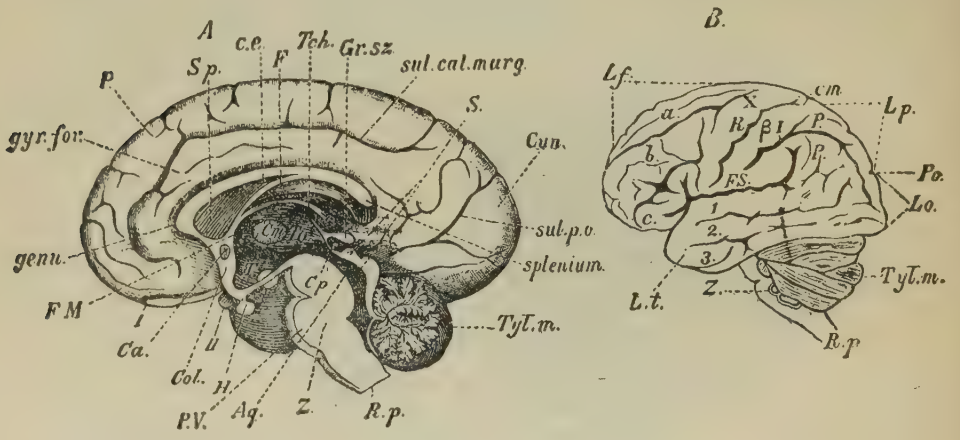


Fig. 19. Mózg ludzki *A* — na przecięciu podłużnym, *B* — z boku dla pokazania główniejszych zawojów nieco schematycznie). *C*—spoidło wielkie, *F*—sklepienie (*fornix*), zaczynające się t. zw. kolumnami (*col*), *Ca* — spoidło przednie (*commissura anterior*); pomiędzy kolumnami a wzgórkami wzrokowemi (*To*) otwór Monroi (*FM*) prowadzący z komory środkowej do komór bocznych mózgu, *H* — przysadka (*hypophysis*), Tył. *m* — móżdżek, *I*—nerw węchowy, *II*—nerw wzrokowy, S — śródmóżdże, *Aq* — wodociąg Sylwjusza, *Cp* — tylne spoidło (*commissura posterior*). Z—zamóżdże, *PV* — most *Varola*, *Rp* — rdzeń pacierzowy, *T* — lejek, *Tch* — *teta chorioidea*, *To*—wzgórek wzrokowy (*thalamus opticus*) czyli międzymóżdże wraz ze spoidłem środkowym (*Cm*), *P* przodomóżdże, *Gr. sz.*—gruczołek szyszkowy (*gl. pinealis*). *Lf*– płat czołowy, *Lp*—płat ciemieniowy, *Lo* — płat potylicowy, *Lt* — płat skroniowy mózgu, *R*—bróżda Rolanda, *Po* — bróżda potylicowo-ciemieniowa, *FS* — rów Sylwjusza *sul. cal. marg*—bróżda brzeżno-spoidłowa (*sulcus calosomarginalis*), *sul. p. o* — bróżda potyliczno-ciemieniowa (*sulcus parieto-occipitalis*), *Cun* — płat zwany klinem (*cuneus*), *gyr. forn*— zawój sklepieniowy (*gyrus fornicatus*). (W części według Eckera).

porównanie badać będziemy mózgi coraz wyżej uorganizowanych kręgowców, przekonamy się, że wszędzie istnieje ten sam zasadniczy plan ogólny i że tylko drogą bardzo stopniowego różnico-

wania się poszczególnych części osiągnięty zostaje stan najwyższy, jaki znajdujemy u małp i u człowieka. W mózgu ludzkim niema literalnie ani jednej części, której zawiązka przynajmniej nie znaleźlibyśmy u innych ssaków. Przez długi czas sądzili niektórze badacze, że człowiek posiada w swym mózgu pewne części charakterystyczne, których brak jakoby najwyższym nawet zwierzętom, przypuszczano np., że tym ostatnim brak t. zw. nogi konia morskiego *(hippocampus)* lub t. zw. ostrogi ptasiej *(calcar avis)*, wyniosłości wałeczkowatych, występujących na dnie pewnych części komór bocznych, t. j. jam w przodomóżdżu, będących pozostałością jamy pierwszego z pięciu pęcherzy mózgowych zarodka. Te komory boczne widzimy np. na przecięciu poziomym przez mózg psa na fig. 17, *F*, *k. b.* Ale okazało się, że nawet i te części istnieją w mózgu zwierząt. Różnice są tylko ilościowe, t. j. tyczą się tylko stopnia rozwoju.

Jeżeli teraz pominiemy budowę mózgu makroskopową, t. j. widzialną okiem nieuzbrojonym, i zwrócimy się do mikroskopowej jego budowy, to jeszcze bardziej uderzy nas fakt, że wszędzie panuje ta sama zasada ogólna, że u wszystkich kręgowców w skład mózgu wchodzi istota biała i szara, że pierwsza składa się z włókien nerwowych, ostatnia zaś zawiera komórki nerwowe i włókna. Komórki nerwowe okazują u wszystkich kręgowców te same istotne właściwości budowy i w jednakowy zupełnie sposób zachowują się względem rozmaitych odczynników chemicznych i barwików, używanych w technice mikroskopowej do uwydatniania różnych szczegółów budowy komórkowej. A ten jednakowy zupełnie sposób reagowania wskazuje najwymowniej, że nie tylko własności budowy, ale i skład chemiczny jest wszędzie, co do istoty swej, zupełnie jednakowy. Przechodząc od niższych kręgowców do wyższych, znajdujemy tylko raczej różnice ilościowe a nie jakościowe, ilość komórek nerwowych jest coraz większa, wyrostki ich oraz włókna, z nich wybiegające, okazują tylko różnice co do sposobu rozgałęziania się i przebiegu, ale różnice są tak nadzwyczajnie stopniowe i tak nieznaczne u grup pokrewnych, że najwprawniejszy anatom nie odróżni pod mikroskopem komórek nerwowych z mózgu np. lemura, małpy lub człowieka. Włókna nerwowe biegną w mózgu ściśle określonemi szlakami; całe ich pęczki krzyżują się z sobą w sposób bardzo skomplikowany, łącząc różne części istoty szarej, która two-

rzy zewnętrzny pokład czyli korę w półkulach mózgu (przodomóżdżu), jądra centralne w innych oddziałach mózgu (międzymóżdżu, śródmóżdżu, tyłomóżdżu i zamóżdżu), a także t. zw. ciała prążkowane w przodomóżdżu. Te wszystkie masy istoty szarej oraz szlaki włókien nerwowych napotykamy u wszystkich wyższych

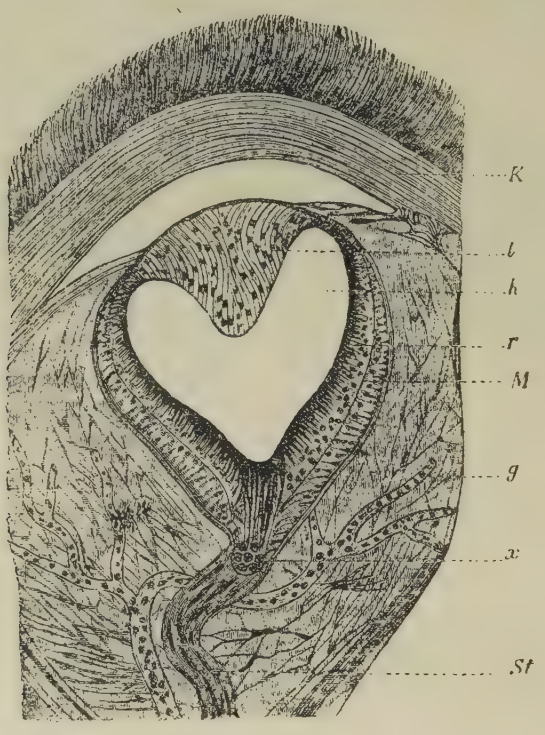


Fig. 20. Przecięcie przez oko ciemieniowe jaszczurki *Hatteria punctata*. *K*—część skóry, *l*—soczewka, *h* — jama gałki wypełniona ciałem szklistym, *r* — barwik, *M*—warstwa odpowiadająca siatkówce, *St*—nerw odpowiadający wzrokowemu, *X*—grupa komórek zwojowych, *g*—naczynia krwionośne. (Według Baldwina Spencera).

gromad kręgowców, a homologiczne im części znajdujemy i u niższych gromad tychże. Jeżeli ograniczymy się np. tylko na ssakach, to tu nie tylko kierunek owych szlaków oraz wzajemny rozkład istoty szarej i białej jest wszędzie zupełnie jednakowy w zasadzie, ale nawet różnice w kształcie komórek w różnych częściach szarej istoty mózgu są najzupełniej niemal jedna-

kowe u różnych gatunków; wszędzie np. napotkamy wielkie gruszkowate „komórki Purkiniego“ w móżdżku z rozgałęzieniami nakształt rogów jelenich, jednakowej postaci komórki piramidalne w korze mózgowej, charakterystyczne komórki w opuszkach węchowych i t. d.

Zatrzymałem się umyślnie tak długo nad tym jednym przykładem, aby wykazać czytelnikowi, że bliższa analiza anatomoporównawcza jakiegobądź organu doprowadza nas do rezultatu wielkiej wagi naukowej. A mianowicie: w długim szeregu zwierząt, które ze względu na niższą i wyższą ich organizację możemy w określony sposób uszeregować, dane organa podlegają zmianom nader stopniowym, przyczym właściwości ich najbardziej zasadnicze zachowują się niezmienione w całym tym szeregu, a modyfikacje polegają tylko na silniejszym lub słabszym rozwoju owych znamion zasadniczych, tak, że wszelkie różnice u form wyższych uwarunkowane są jedynie tylko przez silniejszy rozwój tego, co znajduje się już u niższych lub przez uwstecznienie tego, co stało się u nich zbytecznym.

Fakta podobnego rodzaju moglibyśmy przytoczyć i ze względu na liczne inne homologiczne narządy ciała. Np. ręka ludzka, lub przednia noga każdego innego ssaka, skrzydło ptaka, noga przednia jaszczurki lub żaby—a więc organa odpowiadające sobie u przedstawicieli różnych gromad zwierzęcych—zawierają wszędzie ściśle te same kości zasadnicze. Wszędzie mianowicie znajdujemy t. zw. pas barkowy, ukryty w ciele, a złożony z trzech kości zasadniczych: obojczyka *(clavicula)*, krucza *(coracoideum)* i łopatki *(scapula)*, dalej zaś kości wystającej części odnóża, które, licząc od ośrodka do obwodu, składają się: 1) z jednej kości—ramieniowej *(humerus)*, 2) dwu kości przedramienia, zwanych sprychą i łokciem (*radius*, *ulna*), 3) z dwu szeregów drobnych kostek napiąstka (*carpus*), pomiędzy któremi to szeregami zawarta jest jedna kostka środkowa; ogólna liczba zasadnicza tych kostek wynosi dziewięć, 4) z pięciu kości śródręcza czyli dłoni (*metacarpus*) i wreszcie 5) z kostek pięciu palców, z których każdy z kilku składa się ogniw. Oto ogólny, zasadniczy, że tak powiem, plan budowy szkieletu odnoża przedniego u wszystkich lądowych, czworonogich kręgowców od płazów do człowieka. Na jednym końcu olbrzymiego szeregu łapka żaby lub traszki — na drugim

ręka człowieka, ta ręka, dzięki której z martwej bryły marmuru powstają dzieła Canovy lub Wita Stwosza, a ze strun wydobywają się boskie dźwięki muzyki Paganiniego! Co za przepaść olbrzymia, a jednak wszędzie te same zasadnicze elementy anatomiczne wchodzą w skład odnóża!

Rozpatrując szereg kręgowców, widzimy, że różne, wymienione wyżej, elementarne składniki szkieletowe odnóża przedniego ulegają to silniejszemu, to słabszemu rozwojowi, lub nawet częściowemu uwstecznieniu, albo zupełnemu zanikowi u rozmaitych grup, ale tu także tysiączne napotykamy stopniowania, niezliczone przejścia, a interesujące szczątki świadczą znów wymownie, że zachodzą tu tylko zmiany i modyfikacje tych samych zasadniczych części. Fakt ten, zarówno jak i poprzedni, dotyczący mózgu, może nam jedynie wyjaśnić i wytłumaczyć teorja ewolucji, a najzupełniej byłby on niezrozumiały, gdybyśmy przyjęli niezależne stworzenie gatunków.

Tak np. wspomniane wyżej trzy kości pasa barkowego (łopatka, obojczyk i krucze), biorące udział w utworzeniu stawu barkowego, w którym ramię łączy się z barkiem, występuje u wszystkich kręgowców lądowych. Ale gdy np. u ptaków, w związku z czynnościami lotu, wszystkie trzy dobrze są wykształcone, a zwłaszcza krucze potężnie jest rozwinięte, to u ssaków to ostatnie drugorzędne ma znaczenie. Kość ta istnieje u dziobaka i kolczatki, należących do najniższych ssaków, ale u wyższych rzędów krucze powstaje wprawdzie u zarodka jako samodzielny zawiązek, najsilniej jednak wykształcza się tu łopatka, a zawiązek kruczа zrasta się z nią jako utwór szczątkowy, który stanowi t. zw. wyrostek kruczy (*processus coracoideus*) łopatki. Dalej, u tych ssaków, których kończyna przednia w związku z całym sposobem ich życia służy do kopania, czepiania się i wogóle do wykonywania różnych skomplikowankch ruchów, np. u kreta, małp, człowieka, obojczyk dobrze jest rozwinięty, ale u tych, gdzie kończyna służy wyłącznie do stąpania, obecność obojczyka staje się zbyteczną, wystarcza bowiem do tego celu zestawienie się ramienia z samą łopatką. Tu zatym obojczyk zanika zupełnie lub prawie zupełnie, np. brak go u konia lub bydła, u psa zaś i kota stanowi mały szczątek w mięśniach ukryty i żadnej roli nie spełniający. Ale co ciekawsza, to fakt, że u zwierząt kopytnych, co zwłaszcza dla przeżuwaczy stwierdził rodak nasz, Henryk Wińcza, obojczyk

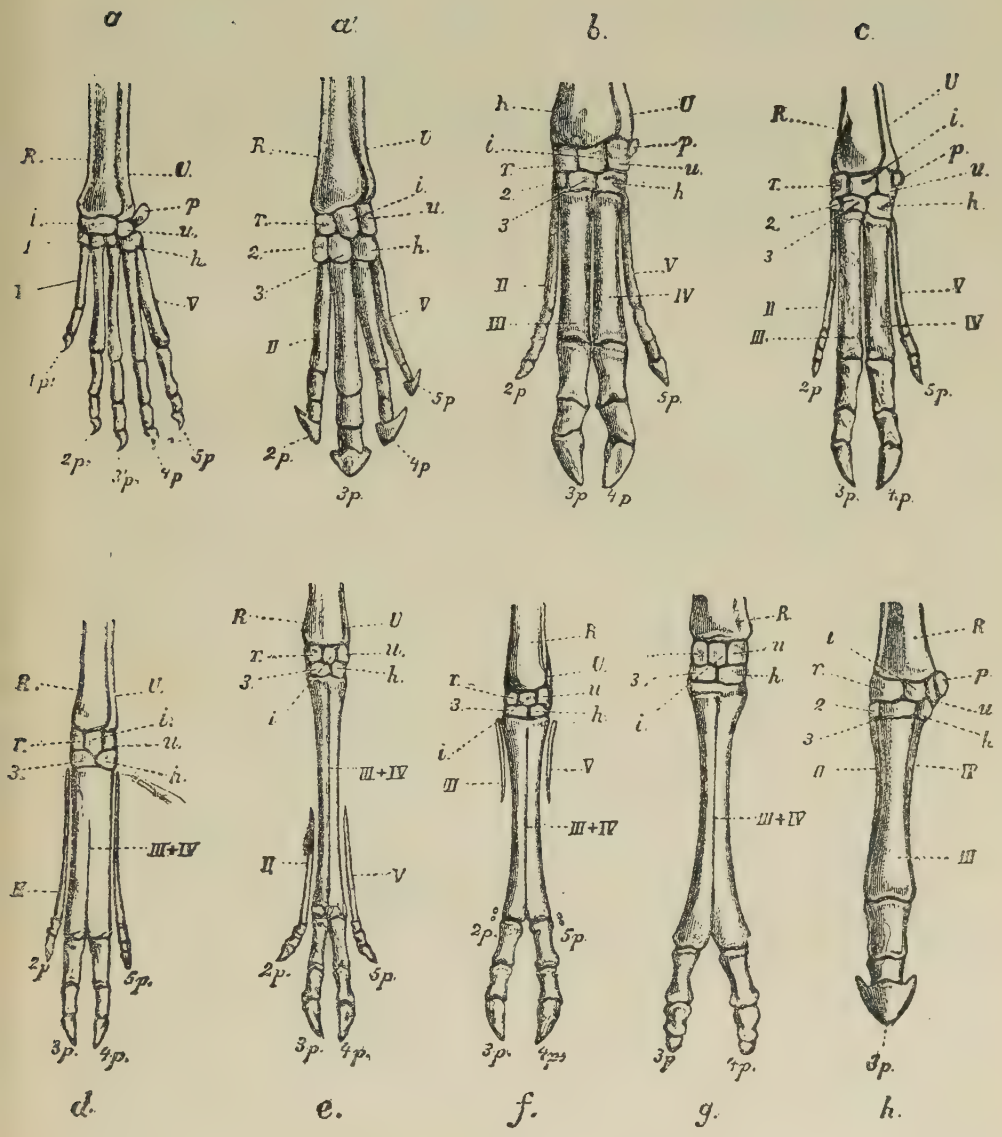


Fig. 21. Kości napiąstka, dłoni i palców u różnych ssaków *a*—pięciopalcowych, *a*^{1}, *b*, *c*, *d*, *e*—czteropalcowych, *f*, *g*—dwupalcowych, *h*—jednopalcowych (konia); *R* — sprycha, *U* — łokieć, *r*, *i*, *u*, *p*, *1*—*5*—kostki napiąstka, *I*—*V*—kości dłoniowe od 1-ej do 5-ej, *Ip*—*5p*—palce od 1-go do 5-go.

występuje u płodu, jakby siłą dziedziczności po dawnych przodkach, ale następnie, w miarę dalszego rozwoju zarodka, zanika w zupełności.

Zależnie od tego, jaki jest cały sposób życia zwierzęcia, kształtują się odpowiednio i inne części szkieletu odnóży. Stąd też inaczej wygląda kończyna małpy czepiającej się gałęzi lub kończyna zwierzęcia drapieżnego, używana do celów wielorakich, a inaczej zupełnie, dajmy na to, noga konia lub przeżuwacza, których odnóża służą jedynie i wyłącznie do chodzenia lub biegania po ziemi. Różny sposób życia, różne warunki, odmienne czynności wywołują, rzecz naturalna, różne modyfikacje pierwowzoru. U niektórych np. ssaków zanika pierwszy palec, u innych nadto i piąty, tak, że pozostają tylko trzy; jeszcze u innych zanika pierwszy, piąty i drugi, a zachowują się tylko dwa palce dobrze rozwinięte, t. j. trzeci i czwarty, jak to znajdujemy u przeżuwaczy. Najdalej sięgającą zmianę widzimy u konia, osła i pokrewnych im postaci, słowem u t. zw. jednokopytowych, gdzie zachował się jedynie tylko palec trzeci czyli środkowy, potężnie tu wykształcony i zakończony kopytem, które odpowiada pazurom lub paznokciom u innych ssaków. Że u konia tylko ten palec pozostał, a inne zaginęły, mamy na to bezpośrednie dowody paleontologiczne, wykazujące, że dalecy przodkowie dzisiejszego konia posiadali po pięć palców na kończynach. Ale mamy też na to dowody anatomiczne, a w pierwszym rzędzie przemawia za tym doniosły fakt, że u konia w tyle kości dłoniowej palca głównego (t. j. 3-go), którym zwierzę stąpa i który uzbrojony jest kopytem, znajdują się dwie kostki szczątkowe, t. zw. r y s i k o w e, stanowiące pozostałości dłoniowych kości palców drugiego i czwartego, podczas gdy pierwszy i piąty w zupełności już zanikły u konia dzisiejszego. Ale zasługuje jeszcze na uwagę fakt następujący. A mianowicie u ssaków pięciopalcowych znajdujemy w s p ó l n e mięśnie [1]) zginacze i rozginacze dla drugiego, trzeciego, czwartego i piątego palca a nadto między innemi specjal-

[1]) Fakt, że istnieją wspólne mięśnie zginacze i rozginacze dla tych czterech palców tłumaczy nam, dla czego trudno bardzo zgiąć silnie lub rozgiąć jeden z tych palców bez jednoczesnego zgięcia lub rozgięcia trzech pozostałych.

nie jeszcze mięśnie dla palca pierwszego i piątego, np. t. zw. mięsień zginacz palca pierwszego długi (*m. flexor pollicis longus*), mięsień długi odwodzący palec pierwszy (*m. abductor pollicis longus*), mięsień rozginacz palca piątego własny (*m. extensor digiti quinti proprius*). Otóż u konia, u którego brak zupełnie wszelkich śladów palca pierwszego i piątego zachowały się niemniej przeto mięśnie, odpowiadające owym specjalnym mięśniom palców pierwszego i piątego w kończynie pięciopalcowej; są tu one stosunkowo słabo bardzo rozwinięte, w porównaniu z innemi szczątkowe, funkcja ich naturalnie musi być tu odmienną, ale obecność ich stanowi fakt wielce doniosły, świadczący, że noga konia jest tylko uproszczeniem nogi pięciopalcowej, z której powstała w biegu rozwoju rodowego, a po której zachowała interesujące zabytki w rodzaju owych kostek rysikowych, mięśni palca pierwszego i piątego, dalej trzech szczątkowych mięśni międzypalcowych (*mm. interossei*) znajdujących się pomiędzy kostkami dłoniowemi pojedyńczych palców u zwierząt pięciopalcowych i t. d. Wszystkie te zabytki w nodze konia—nodze jednopalcowej—są świetnemi świadectwami pochodzenia konia od istot, które posiadały więcej niż jeden palec; są one jednym z tysiącznych dowodów teorji stopniowej ewolucji organizmów.

Z kilku wyżej przytoczonych przykładów wynika oczywiście, że dla biologa mają ogromną doniosłość t. zw. organa homologiczne, czyli odpowiadające sobie w szeregu istot, wykazują one bowiem, jak dalece dane części ulegają stopniowym przekształceniom. Nadto, wynika z tych przykładów szczególna doniosłość t. zw. organów szczątkowych, t. j. narządów, będących u danych ustrojów zabytkami i szczątkami tego, co u przodków było rozwinięte lepiej, wykształcone silniej, a co w szeregu rozwojowym uległo uwstecznieniu.

Niema organizmu, który nie posiadałby licznych narządów szczątkowych, nie odgrywających po większej części żadnej zgoła roli w życiu ustroju i dla tego bez żadnej dlań szkody mogących zupełnie zaniknąć. Istnienie takich narządów bezcelowych, nieużytecznych, a niekiedy nawet pewną szkodę przynoszących, nie mogłoby być w żaden sposób zrozumiane ze stanowiska idei celowości w przyrodzie, celowości, przypuszczającej, iż wszystko zostało stworzone z pewnym, z góry zakreślonym celem. Natomiast jest ono najzupełniej dla nas zrozumiałe ze stanowiska teo-

rji stopniowego rozwoju, teorji powolnych przekształceń organizmów, bo skoro ustroje zmieniają się w długim szeregu pokoleń, przystosowując się do coraz to nowych warunków bytu, to jedne ich organa muszą się w pewnych kierunkach silniej wykształcić lub zmienić, inne natomiast stają się mniej lub więcej zupełnie bezużyteczne i zaczynają powoli uwstecznіać się i zanikać. Te różne etapy uwstecznienia i zaniku pewnych organów musimy zatym napotykać u jestestw żyjących, jeżeli teorja ewolucji jest prawdziwą.

Pozwolę sobie przytoczyć jeszcze kilka przykładów narządów szczątkowych dla wykazania, jak wielka panuje różnorodność w tym kierunku i jak powszechne są te zjawiska, zgoła niezrozumiałe bez pomocy teorji ewolucyjnej, a tak proste i jasne w jej oświetleniu.

W ustroju wyższych ssaków, a więc i człowieka, napotykamy np. następujące organa szczątkowe. W wewnętrznym kącie oka znajduje się fałd błoniasty, sierpowaty, zwany fałdem półksiężycowym (*plica semilunaris*), który nie odgrywa żadnej roli w fizjologji widzenia. Otóż jest on szczątkiem takiegoż fałdu, rozwiniętego o wiele silniej u niższych gromad, mianowicie u ptaków i gadów, gdzie tworzy on t. zw. błonę migającą (*membrana nicticans*), która pełni czynności trzeciej powieki i może się to mniej, to więcej zasuwać na gałkę oczną. Oto bezużyteczny szczątek organu potężnie rozwiniętego u niższych gromad, organu, który niewątpliwie przeto dobrze był wykształcony u bezpośrednich przodków zwierząt ssących. Inny przykład. U niższych zwierząt ssących, np. u stekowców, silnie jest rozwinięty mięsień podskórny. U wielu zwierząt ssących, wyższych rzędów, mających zdolności poruszania skórą, wstrząsania nią, mięsień ten jest również dobrze wykształcony i utworzony z kilku oddzielnych części, np. u drapieżnych. Ale przechodząc do najwyższych ssaków, do małp i do człowieka, widzimy, jak zanika on coraz bardziej, aż wreszcie zachowuje się tylko głównie na szyi, jako szczątkowe t. zw. płaskomięsie szyjowe (*platysma myoides*), nie mające już żadnego prawie znaczenia fizjologicznego. To samo daje się powiedzieć o szczątkowych mięśniach muszli usznej u człowieka, które są tak słabo rozwinięte, że nie są zdolne do poruszania muszli, aczkolwiek przy pewnej wprawie można się wyuczyć lekkiego poruszania

uszami. Mięśnie te, pomiędzy któremi odróżniamy mięsień podnoszący muszlę, pociągający ją ku przodowi, odciągający ku tyłowi, a nadto inne jeszcze drobne pęczki mięśniowe — są szczątkami potężnej muskulatury usznej, występującej u większości zwierząt ssących, obdarzonych zdolnością obracania uszami.

Jeszcze inny przykład. Na granicy jelita cienkiego i grubego znajduje się u małp i u człowieka jelito ślepe (*coecum*), przechodzące jeszcze na wierzchołku w cieniutki wyrostek robaczkowaty (*processus vermicularis*). Części te, ze względu na stosunkowo bardzo małe wymiary, nie odgrywają żadnej roli przy procesie trawienia i mogłyby bez żadnej absolutnie szkody dla ustroju zupełnie być usunięte. Ale co ciekawsze, przynoszą one nawet niejednokrotnie widoczną szkodę ustrojowi, bo np. niejednokrotnie twarde części kału, dostając się przypadkowo do wązkiego wyrostka robaczkowatego, zapychają go i wywołują zapalny stan jego ścianek, kończący się nieraz śmiercią organizmu. Jakże wytłumaczyć sobie obecność takich szczątków nieużytecznych, a nawet szkodliwych? W świetle teorji ewolucji istnienie ich jest jasne. Są to szczątki narządów, które u niższych rzędów ssaków, potężnie są rozwinięte, u wielu z nich bowiem jelito ślepe stanowi ogromny stosunkowo oddział jelita grubego i pełni tu takie same czynności fizjologiczne, jak i cała reszta jelita grubego. U małp wyrostek robaczkowaty, stanowiący zmarniałą część jelita ślepego, jest stosunkowo znacznie dłuższy, niż u człowieka, a u zarodka ludzkiego jest on też stosunkowo silniej rozwinięty, niż u człowieka dorosłego.

Z nader bogatej skarbnicy spółczesnej wiedzy anatomo-porównawczej możnaby przytoczyć tysiące innych jeszcze przykładów, podobnych do wyżej wymienionych, a tak cudownie harmonizujących z teorją stopniowego rozwoju jestestw organicznych, czyli z teorją descendencji.

§ 6. Fakta z dziedziny embrjologji.

Nader doniosłe dla teorji ewolucji są fakta zaczerpnięte z dziedziny embrjologji, t. j. nauki o rozwoju osobnika. Nauka ta, będąca płodem dociekań biologicznych ubiegłego stulecia, stanowi

dziś jedną z najobszerniejszych i najbardziej interesujących gałęzi biologji.

Doniosłość jej dla teorji pochodzenia polega przedewszystkim na tym, że wykazała ona nadzwyczajne podobieństwo, nadspodziewaną zgodność ogólnych praw rozwojowych u zwierząt, należących do rozmaitych grup. Dalej, wykazała ona, że u grup, które ze względu na budowę ciała należy uznać za blizko spokrewnione, procesy rozwojowe odbywają się też drogami bardzo zbliżonemi lub nawet identycznemi.

Z wszystkich tych powodów embrjologja ma równie doniosłe znaczenie dla teorji rozwoju, jak i anatomja porównawcza. Ale pod pewnemi względami doniosłość jej jest nawet o wiele większa, a mianowicie dla tego, że w rozwoju osobnikowym zachowują się w mniejszym lub większym stopniu dzieje rozwoju rodowego, jak to w następstwie bliżej nieco rozpatrzymy.

Przedewszystkim więc zobaczmy, jakie to wspólne dla wszystkich zwierząt prawa rozwoju osobnikowego wykazała embrjologja porównawcza.

Każdy ustrój, czy to roślinny, czy zwierzęcy, bierze początek z jednej, pierwotnej komórki—jajowej—*omne vivum ex ovo*. Mówimy tu naturalnie o istotach wielokomórkowych, bo pierwotniak stanowi przez całe życie jedną tylko komórkę. Komórka jajowa, jak i każda inna, składa się z zarodzi czyli protoplazmy (cytoplazmy) i zawartego w niej jądra, w którym mieści się jedno lub wiele jąderek. Zaródź otoczona jest błoną komórkową. Komórki jajowe zawierają nadto większą lub mniejszą ilość materjału pokarmowego, t. zw. żółtka odżywczego, inaczej deutoplazmy, która występuje pod postacią ziarn, kulek, płyteczek, pogrążonych w protoplazmie. Jeżeli owego żółtka jest mało, wówczas jest ono zwykle równomiernie rozmieszczone w protoplazmie jaja, jeżeli zaś jest go bardzo wiele, to bywa najczęściej skupione na jednym biegunie (lub w środku) jaja, podczas gdy drugi zajęty jest przeważnie lub wyłącznie przez protoplazmę. Ponieważ tylko ta ostatnia bierze czynny udział w procesach rozwojowych, a żółtko jest biernym materjałem odżywczym, to w jajach z ogromną ilością owego żółtka, oddzielonego lokalnie od zarodzi, tylko z części jaja tworzy się właściwie ciało zarodka, a mianowicie z części protoplazmatycznej, podczas gdy żółtkowa, odżywcza, służy tylko do biernego odżywiania tkanek rozwijającego się zarodka, jak to

np. widzimy u ryb, gadów, ptaków. Im jajo zawiera więcej materjału odżywczego, tym większych dosięga rozmiarów, nie przestając być jedną komórką. A więc i wielkie jajo ptasie, a mianowicie jego kula żółtkowa jest tylko jedną komórką, w której na jednym biegunie jest skupiona zaródź z jądrem, cała zaś reszta owej kuli zajęta jest przez żółtko odżywcze. Wyjąwszy bardzo nieliczne przypadki t. zw. dzieworództwa (np. u pszczół, mszyc), kiedy jajo ma samo zdolność do rozwijania się, w ogólności otrzymuje ono tę zdolność dopiero wówczas, gdy zostaje zapłodnione przez inną komórkę, t. zw. komórkę rozrodczą męską albo plemnik, produkowany przez męski osobnik, podczas gdy jajo jest wytwarzane, jak wiadomo, przez osobnik żeński i zowie się dla tego żeńską komórką rozrodczą. Otóż możemy uważać prawie za powszechne prawidło, że każde jajo zaczyna się rozwijać dopiero wówczas, gdy jest zapłodnione.

Komórki plemnikowe, w przeciwstawieniu do jajowych, są zwykle bardzo drobne, należą do najdrobniejszych komórek organizmu, a najczęściej składają się z główki oraz długiego ogonka, pomiędzy któremi mieści się jeszcze t. zw. pasemko środkowe [1]). Główka jest przekształconym jądrem komórki i składa się z t. zw. chromatyny, t. j. tej części substancji jądra, która chciwie pochłania różne barwiki, używane w technice mikroskopowej; ogonek jest tworem protoplazmatycznym. Plemnik odznacza się zdolnością do ruchu samodzielnego. Podczas zapłodnienia plemnik w całości lub w części przenika do jaja, łączy się z nim, a istotą owego aktu jest zlewanie się jądra plemnikowego czyli męskiego z jądrem jajowym czyli żeńskim, tak, że w jaju zapłodnionym jądro jest sumą męskiego i żeńskiego [2]). Ażeby masa takiego jądra, zwanego przewężnym, a powstałego ze zlania się dwu innych mas jądrowych, nie była

[1]) W pasemku środkowym mieści się t. zw. śródciałko *(centrosoma)*, drobne bardzo ciałko, które podczas zapłodnienia przenika wraz z jądrem plemnika do komórki jajowej i odgrywa tu bardzo ważną rolę w procesie dzielenia się jaja zapłodnionego.

[2]) Niektóre nowsze badania przemawiają za tym, że podczas zapłodnienia odbywa się również częściowe połączenie plazmy komórki męskiej z plazmą żeńskiej, że więc obok jąder i plazma także jest zapewne po części podścielskiem znamion dziedzicznych.

zbyt wielką, tak jajo, jak i plemnik, zanim uzyskają zdolność do zapłodnienia, podlegają t. zw. dojrzewaniu, przy którym każde z nich traci połowę tej ilości substancji (wspomnianej wyżej chromatyny), jaka zlewa się z inną podczas zapłodnienia. Zachodzą przytym bardzo interesujące procesy, których tu opisywać nie mogę, bo wymagają one gruntownej znajomości budowy komórki i jej składników. [1]) Nie wchodząc tedy w te kwestje, możemy powiedzieć, że zapłodnienie polega na łączeniu się dwu różnych komórek płciowych: męskiej i żeńskiej, przy którym jądra tych komórek zlewają się, tak że w jaju zapłodnionym jądro złożone jest z substancji pochodzenia męskiego i żeńskiego. Otoż czyż nie jest to godne najwyższego podziwu, że istota owego procesu zapłodnienia jest ściśle taką samą w całym świecie organicznym, u roślin i zwierząt, od niższych do najwyższych! Nawet i u człowieka miłość, owo potężne uczucie, zbliżające ku sobie dwie płci, to tylko, ze stanowiska biologicznego, środek do stworzenia nowego życia, a cel ten osiągnięty zostaje tą samą drogą, jak w całym świecie organicznym, a mianowicie przez połączenie się dwu komórek, przez zlanie się ich jądrowej substancji, będącej podścieliskiem materjalnym wszelkich cech, jakie dzieci odziedziczają po rodzicach swoich; albowiem przez zapłodnienie jajo staje się zdolne do rozwoju, do wytworzenia nowego osobnika żyjącego.

Ale nawet u istot jednokomórkowych napotykamy już w bardzo wielu wypadkach zjawiska, najzupełniej odpowiadające procesowi zapłodnienia u tkankowców. U wymoczków np. dwa osobniki, z których każdy przedstawia, jak wiemy, pojedyńczą komórkę, łączą się z sobą czyli s p r z ę g a j ą, a podczas tego zachodzą pewne złożone przemiany w obu organizmach, dające się ostatecznie sprowadzić do tego, że jądro [2]) każdego z nich dzieli się kilkakrotnie na części, które niebawem podlegają zmarnieniu z wyjątkiem jednej. Ta ostatnia dzieli się znów z kolei na dwie części, z których jedna pozostaje w danym osobniku, druga zaś przenosi się do innego osobnika i tam zlewa się z odpowiednią czę-

[1]) Patrz szkic o zapłodnieniu w książce mojej „Szlakami wiedzy", wyd. 2-e. Lwów, 1909.

[2]) Specjalnie do tego celu służy t. zw. jądro d r o b n e albo propagatoryczne *(micronucleus)*, znajdujące się obok innego, większego (*macronucleus*), które podczas sprzęgania się osobników ulega zniszczeniu, rozpadowi.

ścią jego jądra, którego druga połowa przenosi się znów do pierwszego osobnika i zlewa się z pozostałą połówką. Ostatecznie tedy w każdym osobniku jądro zawiera po tym procesie w równych częściach substancję, pochodzącą z dwu osobników, z dwu komórek, podobnie jak jądro jaja zapłodnionego. Po tym akcie sprzęgające się osobniki zazwyczaj się rozchodzą, a każdy zaczyna się energicznie dzielić, produkując liczne pokolenia osobników potomnych.

Istota zapłodnienia jest również taka sama w świecie roślinnym i tu bowiem odróżniamy komórki rozrodcze męskie czyli plemnikowe oraz żeńskie czyli jajowe, a podczas zapłodnienia zachodzą procesy co do istoty swej zupełnie takie same, jak przy łączeniu się plemnika z jajem u zwierząt. Otóż, czy nie jest to

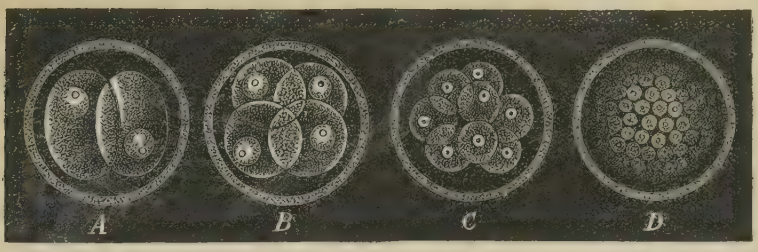


Fig. 22. Brózdkowanie (dzielenie się) jaja zapłodnionego *A*—w stadjum dwu komórek, *B*—czterech, *C*—ośmiu, *D*—wielu bardzo komórek *(morula)*.

fakt niezmiernie interesujący i doniosły, iż w całej przyrodzie organicznej powstawanie nowego życia, rozmnażanie się jestestw uwarunkowane jest przez ściśle takie same procesy? Fakt ten wytłumaczyć może tylko teorja ewolucji, przyjmująca pochodzenie ustrojów wyższych od postaci prostych, jednokomórkowych, u których występują już procesy płciowe w najrozmaitszych objawach.

Jeżeli zatrzymamy się teraz tylko na organizmach zwierzęcych, to zobaczymy, że zmiany, jakim ulega jajo zapłodnione, zmiany, prowadzące do wytworzenia ciała zarodka, odbywają się się znów według pewnych praw ogólnych w całym świecie tkankowców, że drogi, jakiemi kroczy rozwój osobnika, mają wszędzie bardzo wiele wspólnego. Otóż jajo zapłodnione dzieli się

czyli b r ó z d k u j e (przewęża się), powstają tedy z jednej komórki dwie, zwane k u l a m i p r z e w ę ż n e m i [1]) albo blastomerami. Każda z tych dwu komórek potomnych znów się dzieli, powstają tedy cztery, a w dalszym ciągu drogą takiego ciągłego podziału występuje ośm, szesnaście, trzydzieści dwie, sześćdziesiąt cztery komórek i t. d. Po największej części komórki te są w po-

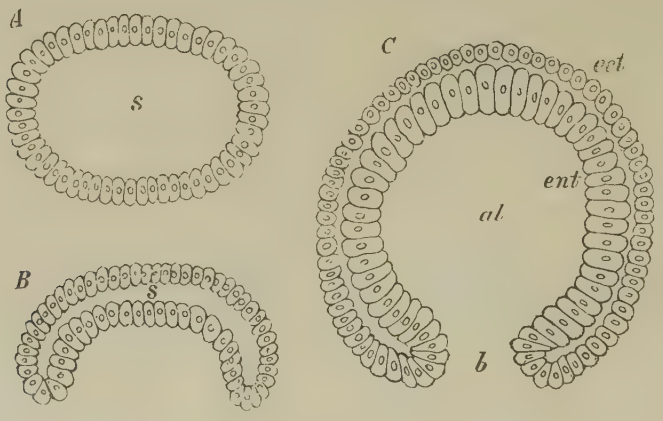


Fig. 23. Z a r o d e k w s t a d j u m *b l a s t u l i (A)* o r a z *g a s t r u l i (B, C)* w p r z e c i ę c i u p o d ł u ż n y m, *s*—jama ciała pierwotna, *ect — ektoderma ent—entoderma, b*—otwór ustny *gastruli, al*—jama pokarmowa *gastruli.*

czątku ściśle obok siebie skupione (t. zw. stadjum moruli), ale bardzo często już w nader wczesnej fazie rozwoju występuje pomiędzy niemi pośrodku jama, co ostatecznie zachodzi w rozwoju wszystkich zwierząt. Zarodek w tym stadjum rozwoju, mający postać kulistą, a złożony z pewnej ilości jednakowych lub

[1]) Nazwa ta pochodzi stąd, że podczas podziału jaja naprzód jądro dzieli się na dwie połowy, a następnie protoplazma drogą p r z e w ę ż a n i a się rozpada się ostatecznie na dwie części; do każdej z nich przechodzi jedno jądro. Podczas podziału jądra odbywają się w nim bardzo złożone zmiany, prowadzące ostatecznie do tego, że wszystkie jego składniki, zwłaszcza zaś t. zw. istota chromatynowa, zostają dokładnie podzielone tak, że do każdego z jąder potomnych przechodzą te składniki w równej dokładnie mierze. Chromatyna tworzy pewną ilość nici, pętlic, z których każda dzieli się wzdłuż na dwie, a do każdego z jąder potomnych przechodzi dokładnie połowa pętlic jądra macierzystego. Proces ten nosi nazwę k a r j o k i n e z y lub m i t o z y, jest bardzo złożony, nader doniosły, lecz w rozpatrywanie jego wchodzić tu nie możemy.

wogóle mało zróżnicowanych komórek, ograniczających jamę środkową, nosi nazwę blastuli. Wyobraźmy sobie piłkę gutaperkową, której ściankę podzieliliśmy na liczne, przylegające do siebie pola wielokątne—a oto będziemy mieli wyobrażenie tego, jak wygląda ów pęcherzykowaty zarodek blastula. Owe pola wielokątne ściany piłki wyobrażą nam komórki, które, ułożone w jednej warstwie, ograniczają jamę środkową. U różnych gromad tkankowców zarodek ten może się różnić w szczegółach, jama jego bywa np. wypełniona cieczą surowiczą albo też żółtkiem odżywczym (w jajach obfitujących w nie), komórki ściany tego zarodka bywają zupełnie jednakowe lub też w jednej połowie kuli są nieco większe niż w drugiej, ale ostatecznie w zasadzie zarodek jest wszędzie taki sam, składa się bowiem z jednej warstwy komórek, która ogranicza jamę wewnętrzną.

Z kulistego zarodka o ścianie pojedyńczej czyli z jednowarstwowej powstaje zarodek o ściance podwójnej czyli dwuwarstwowy, a dzieje się to albo w taki sposób, że każda komórka blastuli dzieli się na zewnętrzną i wewnętrzną, przez co tworzy się zewnętrzna i wewnętrzna warstwa komórek, albo też, i to najczęściej, jedna połowa pojedyńczej ściany kulistego zarodka wgłębia się czyli wpukla w drugą, przez co powstaje woreczkowaty zarodek o dwu ściankach: zewnętrznej i wewnętrznej (wpuklonej). Ten ostatni proces możemy sobie uzmysłowić w ten sposób, że w piłce gutaperkowej (poprzednio przedziurawionej, gdyż inaczej nie moglibyśmy tego uskutecznić z powodu oporu powietrza) wpuklamy palcem coraz głębiej jedną połowę jej ścianki w drugą. Zarodek o ściance podwójnej czyli dwuwarstwowy, złożony z dwu warstw komórek: zewnętrznej i wewnętrznej, nosi nazwę gastruli. Najczęściej zarodek taki jest woreczkowaty, opatrzony na jednym biegunie otworem, a u krawędzi otworu ściana zewnętrzna, zaginając się, przechodzi w wewnętrzną. Zewnętrzna warstwa komórek takiego zarodka zowie się zewnętrznym listkiem zarodkowym albo ektodermą, wewnętrzna—wewnętrznym listkiem albo entodermą, otwór jego zowie się praotworem ust (*blastoporus*), a jama ograniczona entodermą jamą prajelitową. (Fig. 23).

Gastrula występuje w rozwoju wszystkich tkankowców. Nie zawsze jest ona tak typowa. W jajach bardzo obfitujących w żółtko odżywcze, które wypełnia jamę blastuli, wpuklenie z trudno-

ścią się odbywa i odróżniamy przeto w takich jajach rozmaite modyfikacje w sposobie tworzenia się zarodka dwuwarstwowego z jednowarstwowym; w zasadzie atoli wszędzie proces ten się odbywa, co skłoniło E. Haeckla do ogłoszenia w roku 1874 słynnej „gastraea-teorji".

Skoro, twierdzi Haeckel, u wszystkich tkankowców występuje w rozwoju stadjum dwuwarstwowego zarodka, a rozwój osobnikowy jest, jak niżej zobaczymy, krótką rekapitulacją czyli powtórzeniem rodowego, to musimy stąd wnosić, że wspólną postacią rodową tkankowców, t. j. postacią, z której wzięły początek niższe ich grupy, było zwierzę o budowie woreczkowatej, dwuwarstwowej, podobne do wielu dziś żyjących gąbek i stułbiopławów; tę rodową postać przypuszczalną nazwał Haeckel „gastraea" i to jest zasadnicza myśl jego teorji.

Pomiędzy obu pierwotnemi warstwami czyli listkami zarodkowemi pojawia się wkrótce warstwa trzecia, środkowa, zwana mezodermą. Nadto ze wszystkich trzech listków zarodkowych oddzielają się pojedyńcze komórki lub grupy luźno obok siebie ułożonych komórek, które wypełniają szczeliny pomiędzy owemi listkami. Te luźne grupy komórek noszą nazwę mezenchymy.

U wszystkich tedy tkankowców, od najniższych do najwyższych, rozwój odbywa się w pierwszych stadjach według jednych i tych samych zasad ogólnych, wszędzie występują ostatecznie naprzód dwa pierwotne listki zarodkowe, zewnętrzny i wewnętrzny, następnie zjawia się pomiędzy niemi warstwa środkowa [1]), wszędzie wreszcie oprócz tego napotykamy luźne grupy komórek pomiędzy owemi warstwami. Ale co ciekawsze, to fakt, że z owych zawiązków zarodkowych powstają u wszystkich niemal tkankowców te same grupy organów, wyjąwszy naturalnie wypadki szczególnego jakiegoś uproszczenia organizacji lub wogóle zmian, uwarunkowanych przez przystosowanie się zarodka do szczególnych warunków. Wszędzie zatym, począwszy od jamo-

[1]) Tylko u najniższych jamochłonów oraz u t. zw. dwuwarstwowców *(Mesozoa)*, stanowiących jakby przejście od pierwotniaków do właściwych tkankowców, występują tylko najwyżej dwie warstwy ciała: zewnętrzna i wewnętrzna, zarówno u zarodka, jak i u postaci dorosłych.

chłonów, a kończąc na najwyższych kręgowcach, z listka zarodkowego zewnętrznego powstają: naskórek, układ nerwowy i elementy czuciowe organów zmysłowych. Wszędzie z listka zarodkowego wewnętrznego powstaje wewnętrzne wysłanie (nabłonek) przewodu pokarmowego oraz gruczołów, pozostających w związku z tym ostatnim, jak wątroby, trzustki i t. p., a nadto wysłanie organów oddechowych (nabłonek skrzel, krtani, płuc); o ile zaś przewód pokarmowy posiada otwór ustny i odbytowy, to wysłanie wewnętrzne początkowej i końcowej części tego przewodu zawdzięcza owo pochodzenie listkowi zewnętrznemu. Z warstwy środkowej powstają (za nielicznemi wyjątkami) organa rozrodcze, nerki czyli narządy wydzielnicze, mięśnie, serce i naczynia krwionośne. Z luźnych zaś grup komórek pomiędzy listkami zarodkowemi tworzą się pewne określone tkanki, które nazywamy łącznemi, a do których u zwierząt kręgowców należą np. tkanka kości, chrząstek, włóknista tkanka łączna, tłuszczowa i t. d.

Kiedy znakomity zoolog rosyjski, prof. Al. Kowalewski, odkrył w roku 1871, że u robaków i stawonogów występują w rozwoju listki czyli warstwy zarodkowe, podobnie ułożone jak u kręgowców i że z nich te same mniej więcej powstają grupy organów, odkrycie to wywarło ogromne wrażenie na wszystkich ówczesnych biologach, a dla poparcia teorji descendencji, upatrującej związek rodowy pomiędzy niższemi i wyższemi grupami zwierząt, miało ono znaczenie pierwszorzędnej doniosłości. Później stwierdziły je tysiączne inne spostrzeżenia z dziedziny embrjologji porównawczej.

Bardzo interesującym uogólnieniem, do jakiego doszła embrjologja, jest t. zw. prawo biogienetyczne czyli prawo rekapitulacji (powtórzenia) albo inaczej—prawo równoległości rozwoju osobnikowego i rodowego. Wykrył je pierwszy, zdaje się, Kielmeyer jeszcze w roku 1796, później bliżej je uzasadnił Ernest Karol v. Baer (stąd zowie się też ono prawem Baera) oraz Fritz Müller w dziełku p. t. „Für Darwin“. Wreszcie Fr. M. Balfour, a głównie Ernest Haeckel w słynnej swojej „Morfologji ogólnej organizmów“, wydanej w roku 1866, oraz w innych swych dziełach szeroko bardzo ją rozwinął i wykazał doniosłość jej dla teorji ewolucji.

Krótko i węzłowato prawo to głosi, co następuje: kolejne stadja embrjonalnego rozwoju osobnika odpowiadają mniej lub

więcej kolejnym etapom rozwoju rodowego czyli gienealogicznego grupy, do której dany osobnik należy, czyli, mówiąc inaczej, ontogienja (rozwój osobnika) jest krótkim powtórzeniem filogienji (rozwoju rodu).

Za pomocą kilku przykładów musimy przedewszystkim zilustrować czytelnikowi zasadę powyższego prawa.

Oto przykład bardzo prosty.

Znane powszechnie ryby morskie, flądry, mają ciało bardzo silnie z boków spłaszczone, a obie jego powierzchnie boczne, prawa i lewa, są niejednakowe, jedna bowiem jest biaława, druga zaś barwy szarej lub brunatnawej. Flądra posiada parę oczu, ale gdy u wszystkich innych ryb oczy mieszczą się po bokach głowy, symetrycznie ułożone, to u flądry znajdują się tylko po jednej stronie ciała, a mianowicie ciemno zabarwionej, a więc są niesymetrycznie umieszczone. Korzyść, jaką w danym wypadku osiąga ryba z takiego układu oczu, jest bardzo zrozumiała. Ryba spoczywa całemi godzinami płaską, białawą stroną ciała na powierzchni skał podwodnych lub piasku, zabarwienie zaś szare drugiej strony, do góry zwróconej, jako bardzo podobne do kolorytu dna morskiego, chroni rybę przed wzrokiem nieprzyjaciół. Otóż wobec takiego obyczaju, obecność oka na białawej stronie ciała, do dna przylegającej, staje się zupełnie zbyteczną, a nawet połączona jest z pewnym niebezpieczeństwem dla tego organu delikatnego, albowiem ostre kamyki i piasek mogłyby je uszkodzić.

Niepodobna przypuszczać, aby flądry od pierwszej chwili swego istnienia posiadały organizację tak doskonale przystosowaną do warunków bytu. Nie ulega wątpliwości, że przystosowały się one powoli i stopniowo, a cała ich budowa dowodzi najwymowniej, że są to ryby blizko bardzo spokrewnione z innemi, u których oczy symetrycznie są ułożone. Musimy tedy przypuścić, że flądry pochodzą od innych ryb, posiadających symetryczny układ oczu. Jeżeli zaś przypuszczenie nasze jest prawdziwe, to na mocy prawa rekapitulacji w rozwoju osobnikowym flądry powinnoby wystąpić stadjum, kiedy oczy są jeszcze symetrycznie rozmieszczone z obu stron głowy. I tak też jest w rzeczywistości. Młoda, tylko co błony jajowe opuszczająca fląderka ma oczy ułożone zupełnie symetrycznie, w miarę zaś dalszego rozwoju, jedno z oczu przemieszcza się na ciemię, następnie przechodzi stopniowo całkiem na drugą stronę głowy, a przemieszczenie to

odbywa się wskutek nierównomiernego rozrostu odpowiednich części głowy u postaci młodocianej.

Albo weźmy inny przykład. T. zw. stonogi, pospolite wszędzie w mieszkaniach wilgotnych, piwnicach i ogrodach, należą do skorupiaków (*Crustacea*), a mianowicie do rzędu t. zw. równonogów (*Isopoda*). Otóż nie ulega wątpliwości, że te lądowe skorupiaki pochodzą od wodnych, do których należą wszystkie bez wyjątku niższe rzędy, a przedstawiciele tych ostatnich mają odnóża bardzo typowe, złożone z części podstawowej i dwu gałęzi (nogi dwugałęziste). Równonogi natomiast, w przeciwieństwie do innych skorupiaków, mają nogi nie rozwidlone, lecz proste. Jeżeli zaś wywodzimy równonogi od niższych rzędów skorupiaków, to możemy przypuścić, że na podstawie prawa biogienetycznego w rozwoju ich występuje stadjum, kiedy odnóża mają postać rozwidloną, jak u niższych rzędów skorupiaków. Autorowi niniejszego szkicu udało się istotnie wykryć w rozwoju tych skorupiaków stadjum, kiedy każde odnóże składa się z części podstawowej i dwu gałęzi: zewnętrznej i wewnętrznej, z których pierwsza z kolei zanika, tak że odnóże dorosłego zwierzęcia jest pojedyńcze. Tu więc znowu w ontogienji powtarza się stan filogienetyczny; w rozwoju osobnika zachowały się pewne stosunki, będące niejako reminiscencją dziejów rodowych!

Uderzające przykłady rekapitulacji znajdujemy w rozwoju różnych organów u zwierząt kręgowych, jak rozmaitych części szkieletu, serca i wielkich pni naczyniowych, organów wydzielania, łuków skrzelowych i ich produktów i t. d. Co się tyczy np. szkieletu, to najgłówniejsza, osiowa część jego, a mianowicie kręgosłup powstaje u zarodka ssaków w sposób następujący. Przedewszystkim rozwija się na linji środkowej przyszłej, grzbietowej strony ciała, jako wypuklina wewnętrznego listka zarodkowego (entodermy) szczególny utwór pręcikowaty, t. zw. struna grzbietowa (*chorda dorsalis*). Gdy struna ta zupełnie się już oddziela od wspomnianego listka i posiada wyraźną pochewkę zewnętrzną, dokoła niej wytwarza się wówczas z mezenchymy (patrz wyżej) pochwa łącznotkankowa, otaczająca ją cewkowato i nosząca nazwę warstwy szkieletorodnej, albowiem z niej wytwarzają się dopiero kręgi właściwe. A mianowicie, warstwa ta tworzy szereg zgrubień pierścieniowatych, które, rozrastając się w kierunku ku wnętrzu, t. j. ku strunie grzbieto-

wej, wypierają ją powoli. Ze zgrubień tych powstaje szereg trzonów kręgowych, a pomiędzy sąsiedniemi trzonami zachowują się przez dłuższy czas szczątki struny. U ssaków znajdujemy te szczątki u postaci dorosłych wewnątrz wiązadeł międzykręgowych (są to t. zw. w anatomji ciała ludzkiego jądra miękiszowe—*nucleus pulposus*—w tarczowatych wiązadłach międzytrzonami sąsiednich kręgów), u ptaków—wewnątrz samych kręgów. Z warstwy szkieletorodnej tworzą się też z kolei wyrostki kręgów, jako to: łuki i wyrostki ościste, poprzeczne i stawowate.

Wyżej przedstawiony, osobnikowy rozwój kręgosłupa jest dokładnym niemal powtórzeniem jego filogienji, albowiem rozpatrując stany, w jakich występuje ten utwór u postaci dorosłych w szeregu kręgowców, od najniższych do najwyższych, znajdujemy kolejne następstwo, żywo przypominające etapy rozwoju osobnikowego u najwyższych kręgowców. I tak, u najniższego kręgowca, u lancetnika (*Amphioxus lanceolatus*) istnieje przez całe życie jedynie tylko struna grzbietowa, otoczona własną pochewką, podobnie jak na najniższym szczeblu rozwoju u zarodków wyższych kręgowców. U minogów, zajmujących wyższy szczebel w rozwoju rodowym, występuje już oprócz struny grzbietowej i jej pochewki dobrze rozwinięta pochwa zewnętrzna z tkanki łącznej, odpowiadająca warstwie szkieletorodnej u zarodków wyższych kręgowców. U ryb spodoustych (chrząstko-szkieletowatych), kostołuskich, kościstych, a dalej u płazów mamy różne interesujące etapy rozwoju owej warstwy szkieletorodnej, wytwarzania się z niej kolejnych pierścieniowatych zgrubień, czyli powstawania zawiązków trzonów kręgowych, które stopniowo wypierają strunę grzbietową, podobnie jak u zarodków najwyższych kręgowców w coraz to późniejszych stadjach rozwoju. Wytwarzanie się wyrostków trzonów kręgowych odbywa się również równolegle w rozwoju onto- i- filogienetycznym; to też słusznie twierdzi prof. Wiedersheim, jeden z najznakomitszych spółczesnych znawców anatomji zwierząt kręgowych, że „rozwój osobnikowy kręgosłupa pozostaje w najzupełniejszym parallelizmie z jego rozwojem rodowym“.

Albo weźmy inny jeszcze przykład, bardzo uderzający. Ryby oddychają, jak wiadomo, za pomocą skrzel—czerwonych, grzebykowatych organów, osadzonych na kilku parach łuków chrząstkowych z boków głowy, pomiędzy któremi znajdują się szczeliny,

wiodące do gardzieli. Woda, łykana przez rybę, przedostaje się temi szczelinami na zewnątrz, opłukując skrzela (u jednych ryb szczeliny skrzelowe bezpośrednio wiodą na zewnątrz, u innych zaś prowadzą do ogólnej jamy skrzelowej, ograniczonej z zewnątrz przez pokrywę ruchomą). Ale oto okazuje się, że nawet najwyższe kręgowce, nie wyłączając człowieka, opatrzone są w pewnym stadjum rozwoju w przyszłej szyjowej okolicy ciała kilkoma parami szczelin, odgraniczających łuki, a prowadzących z gardzieli na zewnątrz; są to t. zw. embrjonalne szczeliny skrzelowe i łuki skrzelowe. Szczeliny te powstają, podobnie jak i u ryb, jako parzyste wypukliny ścianki gardzieli, zwane kieszeniami skrzelowemi, które, dochodząc aż do skóry, zrastają się tu z nią, i w tym miejscu następuje przerwanie ścianki dla utworzenia odpowiednich szczelin. U wyższych kręgowców szczeliny skrzelowe embrjonalne znikają z biegiem rozwoju, łuki zaś, odgraniczone przez owe szczeliny, w części zanikają, w części dają początek różnorodnym utworom chrząstkowym lub kostnym (pewnym kostkom słuchowym, kości gnykowej wraz z jej rożkami, chrząstkom krtaniowym). Tak więc, czyż nie jest to wysoce interesujące, że u zarodków gadów, ptaków i ssaków, aczkolwiek te zwierzęta nie posiadają skrzel, lecz oddychają płucami, nie mniej przeto występuje kilka par szczelin skrzelowych, prowadzących z gardzieli na zewnątrz, jak u ryb, u których szczeliny te zachowują się przez całe życie w związku z tym, że na łukach skrzelowych wykształcają się skrzela? Tu mamy znów znakomity przykład powtarzania się w ontogienji pewnych stadjów rodowych!

Jeśli wreszcie weźmiemy pod uwagę rozwój zarodka w najwcześniejszych stadjach, to i tu pod pewnemi względami znajdziemy rekapitulację. Każdy organizm tkankowy bierze początek z komórki pojedyńczej, jajowej, a oto wiadomo, że najniższemi rodowodowo ustrojami są jednokomórkowce, przyczym w skład komórki tych ostatnich oraz komórek rozrodczych u tkankowców wchodzą te same główne części morfologiczne: protoplazma, jądro, jąderka, błona komórkowa. Zarodek tkankowca przedstawia w bardzo wczesnym stadjum rozwojowym morulę, blastulę, a później staje się istotą dwuwarstwową — gastrulą (p. wyżej). Otóż i tym stadjom rozwoju osobnikowego mniej lub więcej odpowiadają pewne, coraz bardziej zróżnicowane postaci w rozwoju rodowym. Ustroje przedstawiające przejście od pierwotniaków do

dwuwarstwowców, np. *Magosphaera*, *Salinella*, albo pewne toczkowate (*Volvocineae*), np. *Pandorina*, *Eudorina*, przedstawiają spoiste, pełne lub też wewnętrzną jamą opatrzone skupienia komórek jednorodnych, jak w moruli lub blastuli. Dwuwarstwowce zaś typowe, jakoteż najniższe tkankowce (np. pewne gąbki wapienne) pozostają w stadjum istot dwuwarstwowych, ciało ich bowiem, jak w gastruli, składa się tylko z zewnętrznej i wewnętrznej warstwy komórek.

Przytoczone tu przykłady dostatecznie, sądzę, wyjaśniły czytelnikowi istotę t. zw. prawa biogienetycznego. Myliłby się jednak ten, ktoby chciał dosłownie brać wyraz „rekapitulacja“, albowiem stadja rodowe powtarzają się w osobnikowych tylko mniej lub więcej, nigdy zaś zupełnie; w ontogienji przejawia się tylko d ą ż e n i e do rekapitulacji, w słabym stosunkowo stopniu zrealizowane jednak w poszczególnych wypadkach. A rzecz to naturalna, bo warunki rozwoju zarodka, płodu lub larwy są zupełnie odmienne, niż warunki życia zwierząt dorosłych na łonie wolnej przyrody. Zarodek, jeżeli przytwierdzony jest do łona matki, np. u ssaków, musi posiadać szczególne organa, do tego przytwierdzenia służące, np. sznur pępowinowy, przez który przechodzą naczynia krwionośne od zarodka do łożyska (*placenta*); jest to wynik warunków odżywiania się płodu; ten ostatni posiada nadto pewne błony ochraniające (błonę surowiczą — *serosa*, owodnię — *amnion*) oraz wypuklinę błoniastą, do której zbiera się mocz podczas życia płodowego (omocznia — *allantois*). Otóż wszystkie te organa, stanowiące wynik warunków życia płodowego, nie są, rzecz naturalna, żadną rekapitulacją stadjów rodowych, bo przecież przodkowie dzisiejszych ssaków, organizmy zbliżone do dzisiejszych gadów i płazów, wiedli życie wolne. Pewien pseudouczony niemiecki, krytykujący prawo biogienetyczne, dowodził bezzasadności jego wobec tego rodzaju faktów, że nie znamy np. żadnych kręgowców, któreby, jako postaci rozwinięte, posiadały sznur pępowinowy na brzuchu lub otoczone były błoną owodniową, jak zarodki wyższych kręgowców! Ale niedorzeczność takiego zarzutu oceni każdy, jeśli tylko zechce pamiętać o tym, iż rekapitulacja musi być tylko częściową, a przedewszystkim, że nie może w żaden sposób tyczyć się organów stanowiących, że tak powiemy, wynik specjalnych, swoistych warunków odżywiania się płodu.

E. Haeckel nazywa te wszystkie procesy embrjonalne, które odpowiadają stadjom rodowym, staropochodnemi (palingienetycznemi), te zaś, które są wynikiem przystosowania się zarodka do warunków życia płodowego lub larwy, do warunków jej otoczenia— nowopochodnemi (coenogienetycznemi) i powiada krótko, że procesy nowopochodne maskują, zaciemniają staropochodne, skąd właśnie wynika niezupełność i niedokładność rekapitulacji. Haeckel twierdzi dalej, że zmiany kolejne, jakim ulegały organizmy w ciągu ich życia rodowego, odbywały się pod wpływem rozmaitych wielkich czynników, w pierwszym rzędzie walki o byt, doboru naturalnego (kwestję tę rozpatrzymy niżej szczegółowo) oraz bezpośredniego działania warunków zewnętrznych na ustroje, zjawisko zaś rekapitulacji jest wprost wynikiem prawa dziedziczności; zarodek dzięki temu prawu przebiega krótko kolejne stadja dziejów swego rodu.

Musimy tu wszelako zaznaczyć, że Haeckel nieco zanadto dosłownie przyjmuje rekapitulację, nawet po wyłączeniu procesów nowopochodnych. Bo wprawdzie organizm tkankowca jest naprzód komórką pojedyńczą, później morulą, blastulą lub gastrulą, a kolejne te stadja odpowiadają wprawdzie coraz to wyższym etapom w rozwoju rodowym organizmów, ale czy w rzeczywistości komórka jajowa, choć z podobnych składników morfologicznych zbudowana, jest tym samym, co ustrój jednokomórkowy pierwotniaka, albo np. czy gastrula, choć z dwu warstw komórek utworzona, jest tym samym, co ustrój jakiegoś dwuwarstwowca? Bynajmniej. Pomiędzy komórką jajową np. ssaka a ustrojem jednokomórkowym zachodzi w rzeczywistości różnica olbrzymia, bo z jaja tego może powstać ustrój skomplikowany, w jaju tym zawarty jest niejako potencjonalnie, w utajeniu cały gatunek, podczas gdy ustrój jednokomórkowca jest czymś niesłychanie prostszym; albo np. w gastruli ssaka warstwa zewnętrzna jest niejako siedliskiem zawiązków licznych organów, jak mózgu i rdzenia pacierzowego, naskórka oraz komórek zmysłowych, które z tej warstwy wkrótce zróżnicować się mają, w ustroju zaś dwuwarstwowca warstwa zewnętrzna jest nieskończenie prostszą, bo nie ma zdolności do wytworzenia tak skomplikowanych narządów! Można więc tylko powiedzieć, że zachodzi podobieństwo pomiędzy stanami embrjonalnemi a stadjami rodowemi, a podobieństwo to, sięgające w wielu razach, jak widzieliśmy, bardzo głęboko,

dowodzi wymownie, że różne stany coraz to wyższej budowy u żyjących dziś ustrojów są niewątpliwie tak samo stanami kolejnych przekształceń morfologicznych, jak owe kolejne stadja zarodkowe. Stąd też dla teorji ewolucji prawo biogienetyczne posiada, bądź jak bądź, niezmiernie ważne znaczenie.

§ 7. Fakta z dziedziny paleontologji.

Różne fakta, których rozpatrywać w tym miejscu nie możemy, a o których była mowa w dziale o rozwoju ziemi, pozwalają nam przypuszczać z wielkim bardzo stopniem prawdopodobieństwa, że ziemia nasza znajdowała się niegdyś w stanie ognisto-płynnym i że dopiero z czasem utworzyła się na niej, wskutek powolnego ostygania, stała, twarda skorupa. Ulegała ona rozlicznym przemianom w ciągu miljonów lat swego istnienia, a liczne warstwy i pokłady skał, które dziś na niej napotykamy, występowały jedne po drugich, jako utwory warstwowe.

Najdawniejszemi takiemi utworami warstwowemi skorupy ziemskiej są t. zw. łupki krystaliczne, a okres czasu, w którym powstały one, nosi nazwę ery archaicznej albo pierwotnej. W tych łupkach krystalicznych nie napotykamy jeszcze wyraźnych śladów roślin lub zwierząt. Śród pokładów tej ery odróżniają gieologowie starsze i młodsze; ostatnie należą do t. zw. systemu huronskiego, pierwsze zaś do t. zw. laurentyjskiego. Jak powiedzieliśmy, w pokładach tej bardzo odległej ery niema wyraźnych szczątków roślin i zwierząt, ale musimy przypuścić, że już wówczas istniały najprostsze organizmy, a przynajmniej w końcu tego okresu. Przemawia zatym między innemi obecność grafitu w łupkach krystalicznych; grafit bowiem jest, jak wiadomo, czystym węglem, a skądinąd wiemy, że znaczne masy węgla zawdzięczają swe pochodzenie organizmom, zwłaszcza roślinnym. Niektórzy sądzili, że w skałach tego okresu zachowały się szczątki skorupek pierwotniaka z grupy otwornic, który nazwano Eozoon (*E. canadense*), ale inni przeczą temu, jakoby to były istotnie ślady organizmów; kwestja ta nie jest dotąd zupełnie stanowczo rozstrzygnięta.

Po erze archaicznej nastąpiły z kolei w rozwoju ziemi inne, a mianowicie paleozoiczna, mezozoiczna i keno-

zoiczna, a każda z nich obejmuje znów po kilka systemów kolejnych, którym odpowiadają pewne pokłady gieologiczne.

Do grupy paleozoicznej należą następujące systemy, licząc od najstarszych do coraz młodszych: kambryjski, sylurski, dewoński, węglowy, permski. Do grupy mezozoicznej: triasowy, jurajski, kredowy.

Wreszcie do grupy stosunkowo najmłodszej czyli kenozoicznej należy: system trzeciorzędowy, w którym odróżniamy piętra kolejnego wieku: eoceńskie, oligoceńskie, mioceńskie i plioceńskie, i nakoniec system czwartorzędowy, który dzieli się na starszy: diluwjalny i obecnej doby czyli aluwjalny.

We wszystkich osadowych pokładach gieologicznych, jakie formowały się na ziemi naszej po erze archaicznej, a więc w systemach grupy paleozoicznej, mezozoicznej i kenozoicznej, znajdujemy liczne szczątki przedstawicieli fauny i flory, które wówczas zamieszkiwały ziemię naszą. Szczątki te oznaczamy nazwą skamieniałości, a naukę, która niemi się zajmuje, paleontologją.

Skamieniałości uważane były niegdyś za „igraszkę przyrody“; sądzono, że nie są to wcale ślady roślin i zwierząt, lecz że to natura zabawia się niejako, tworząc ze skał postaci, podobne do organizmów. Były i innego jeszcze rodzaju przesądy co do znaczenia owych utworów, a jak każda wielka prawda, tak i ta stopniowo i powoli była wyświetlana i poznawana. Skamieniałości powstawać mogą w sposób rozmaity i do wytworzenia się ich konieczne są liczne warunki sprzyjające. W ogólności odróżnić możemy trzy główne sposoby formowania się ich. Jedne, t. zw. skamieliny [1]), powstają wskutek tego, że ciała organizowane lub części tychże, zagrzebane w łonie ziemi, przesiąknięte zostają roztworami rozmaitych soli mineralnych, głównie węglanu i fosforanu wapniowego, które osadzają się w tkankach roślinnych lub zwierzęcych, albo w przestworach i szczelinach wewnątrz tych tkanek, albo też pomiędzy niemi, przez co powstaje skamieniałość, zachowująca jak najdokładniej nie tylko kształt zewnętrzny

[1]) W Galicji wszelkie skamieniałości oznaczane bywają zwykle nazwą skamielin, co nie wydaje mi się właściwym.

owych organizmów, ale nawet w znacznej części i budowę tychże. Tak np. zachowały się skamieniałe pnie drzewne, w których widać jeszcze budowę wewnętrzną, tak zachowały się np. również szkielety kostne lub twarde pancerze zwierząt, które, nasycone w wysokim stopniu solami mineralnemi, przetrwały olbrzymie przeciągi czasu w łonie ziemi. Inny rodzaj skamieniałości stanowią t. zw. jądra kamienne czyli wewnętrzne odlewy wapienne organizmow. Wyobraźmy sobie np. muszlę mięczaka dwuskorupowego czyli małża, zagrzebanego niegdyś w mule, obfitującym w sole wapienne. Otóż, gdy ciało mięczaka rozłoży się i zgnije, sole wapienne wypełnią powoli całe wnętrze muszli, utworzą najdokładniejszy odlew tego wnętrza, a nawet, gdy sama skorupka ulegnie zniszczeniu, ów odlew twardy, mineralny zachowa się i da nam doskonałe pojęcie o postaci skorupki. Wreszcie, trzeci rodzaj skamieniałości--to t. zw. odciski. Jeżeli martwe ciała roślin lub zwierząt upadają na miękki muł konsystencji ciastowatej, powstaje na nim odcisk zewnętrznej postaci ciał tych; a w miarę, jak muł wysycha, twardnieje i przekształca się w zbitą masę kamienną, na tej ostatniej zachowują się trwałe ślady, gdy samo ciało, które je spowodowało, ulegnie zupełnemu nawet zniszczeniu. Tą drogą zachowały się piękne odciski liści, nieraz bardzo delikatnych, odciski całych rybek wraz z ich kośćmi i chrząstkami, a nawet odciski zwierząt bardzo miękkich i delikatnych, np. niektórych meduz, których ślady na innej drodze zachowaćby się nie mogły. Tą drogą utrwaliły się nawet ślady stóp pewnych zwierząt zaginionych.

Z powyższego łatwo wywnioskować, że zachowanie się szczątków paleontologicznych wymaga bardzo wielu warunków sprzyjających. Przecież miljony organizmów giną, a ciała ich ulegają rozkładowi w krótkim stosunkowo przeciągu czasu, tak że żadne ślady z nich nie pozostają. Muszą istnieć warunki szczególnie sprzyjające, aby czy to odciski, czy to jądra kamienne, czy wreszcie właściwe skamieliny mogły się wytworzyć. Następnie, gdy się wreszcie utworzyły, to ileż to potrzeba warunków szczęśliwych, aby przetrwały i przechowały się w łonie ziemi w ciągu owych okresów olbrzymich, aby nie uległy zniszczeniu podczas rozmaitych wypiętrzeń i sfałdowań, jakim ulegają pokłady gieologiczne, aby nie zostały zniszczone przez niwelujące działanie wody, która kruszy najsilniejsze skały, lub przez wietrzące dzia-

łanie atmosfery. Wreszcie pamiętajmy o tym, że z pokładów, które zawierają już nawet dobrze zachowane skamieniałości, stosunkowo bardzo mała ilość znajduje się w miejscach dostępnych dla badań gieologicznych. Bo pomyślmy tylko, że olbrzymie przestrzenie powierzchni ziemi naszej zajęte są przez oceany i morza, przestrzenie, które niegdyś były może lądami stałemi, podobnie jak liczne dzisiejsze lądy stałe stanowiły niegdyś dno oceanów. Otóż licznych zabytków paleontologicznych, znajdujących się w pokładach pokrytych obecnie przez ogromne zbiorowiska wód, zupełnie nie znamy. Ale nawet i co do lądów, jakże nieznaczna stosunkowo część ich została dotychczas należycie poznana pod względem gieologiczno-paleontologicznym! Jakże nikłą jest ta ilość pokładów, które zostały dokładnie przeszukane pod względem paleontologicznym na kontynencie Europy oraz w niewielu miejscowościach Ameryki i Azji, w porownaniu z temi olbrzymiemi masami skał i warstw, które z powodu głębszego ich położenia nie były dotąd wcale badane pod względem paleontologicznym; jakże nikłe są owe przestrzenie na kontynencie Europy, Ameryki i w części na lądzie stałym Azji w porównaniu z temi wielkiemi obszarami Europy wschodniej, Azji środkowej, Ameryki południowej, Afryki, wielu lądów Polinezji oraz krajów podbiegunowych, gdzie poszukiwania gieologiczno-paleontologiczne wcale nie lub też tylko bardzo powierzchownie były prowadzone! A przypomnijmy sobie tylko, ile wspaniałych i niespodziewanych odkryć przysporzyły niedawno paleontologji nowo poznane pokłady Ameryki północnej z ich tak niezmiernie bogatą fauną paleontologiczną.

Ze wszystkiego tego wynika, iż dane, których nam dostarcza paleontologja, muszą być dotąd bardzo skąpe, że nie możemy przeto z konieczności znać licznych postaci przejściowych, które żyły niewątpliwie w dawnych okresach gieologicznych, nie możemy posiadać wielu dokładnie zachowanych szeregów postaci paleontologicznych, któreby bezpośrednio dowodziły nam stopniowej przemiany form organicznych w ciągu kolejnych epok gieologicznych. Jeżeli zatym w paleontologicznych szeregach organizmów zachował się obraz ich dziejów rodowych, to obraz ten musi być bardzo niepełny. Niepełny, jak księga dziejów, w której brak wielu rozdziałów, w zachowanych zaś rozdziałach brak wielu kartek, a w tych kartkach zatarte są tu i owdzie całe ustę-

py, wiersze i wyrazy, w wyrazach wreszcie, które ocalały, brak tu i owdzie liter, zatartych w biegu czasu! (K. Darwin).

Pomimo atoli tak wielkich, z natury rzeczy wypływających braków, ślady paleontologiczne dostarczają niezrównanych dowodów dla teorji stopniowego rozwoju rodowego i stanowią bezpośredni materjał dowodowy dla ewolucji. Ani jeden bowiem z faktów paleontologicznych nie stoi w sprzeczności z tą teorją, a wszystkie, tysiączne fakta stwierdzają ją i popierają w sposób jak najoczywistszy.

I tak, co do flory, to w pokładach grupy paleozoicznej nie występują jeszcze wcale szczątki roślin okryto-nasiennych, czyli najwyższych. Znajdujemy tu tylko ślady licznych rodniowców, czyli roślin zarodnikowych, olbrzymich widłaków, skrzypów i paproci, a dopiero w najmłodszych pokładach tej grupy występują też rośliny nagonasienne i to nieliczne. W systemie węglowym ery paleozoicznej znajdujemy niezwykłe bogactwo szczątków kopalnych flory, która nosiła najzupełniej inny charakter, niż flora nam spółczesna. Olbrzymie widłaki rodzaju Lepidodendron i Sigillaria, olbrzymie drzewiaste skrzypy z rodzaju Calamites i liczne inne potężnych rozmiarów rośliny zarodnikowe tworzyły olbrzymie lasy i gąszcze, a nasze dzisiejsze paprocie, skrzypy i widłaki to istne karły w porównaniu z ich przodkami z epoki węglowej. Z roślin nagonasiennych znana jest tylko jedna grupa z owego okresu, t. zw. kordaity. W pokładach grupy mezozoicznej napotykamy już szczątki wyższych postaci roślinnych; szczególniej sagowcowate i iglaste obficie wówczas występowały, ale w starszych systemach tej ery nie było jeszcze wcale roślin najwyższych, dopiero w najmłodszym systemie owej ery, a mianowicie w okresie kredowym, występują po raz pierwszy rośliny dwuliścienne. Wreszcie w pokładach ery kenozoicznej przeważają rośliny okrytonasienne, jedno-i-dwuliścienne. W ten sposób zabytki paleontologiczne flory dowodzą nam przedewszystkim, że świat roślinny ulegał stopniowej ewolucji od postaci niższych do coraz doskonalszych, po wtóre zaś, że gatunki ulegają wogóle przekształceniom, że blizko pokrewne sobie postaci w różnych epokach dziejów rodowych różnić się mogą w stopniu bardzo znacznym i że pewne postaci zupełnej ulegają zagładzie, np. wspomniane wyżej olbrzymie skrzypy lub widłaki, ustępując miejsca innym.

Szczątki kopalne świata zwierzęcego są jeszcze bardziej interesujące ze względu na teorję ewolucyjną. W grupie pokładów paleozoicznych zachowały się szczątki licznych zwierząt bezkręgowych, po większej części bardzo różnych od obecnie żyjących. Licznie występowały korale, niektóre szkarłupnie, zwłaszcza liljowce, ramienionogi, z mięczaków pewne osobliwe gatunki, jak ortocerasy, dziś już nie żyjące, obok wielu innych. Ze stawonogów obficie występowały t. zw. trylobity, skorupiaki prostej stosunkowo budowy, pod wielu względami zbliżone do pierścienic; skorupiaki te, jak i inne, np. olbrzymie eurypterusy, wyginęły z czasem zupełnie. W starszym systemie paleozoicznym, kambryjskim, żyły same tylko zwierzęta bezkręgowe. W młodszym zaś, sylurycznym, występują już pierwsze ryby, wyłącznie chrząstkoszkieletowe, w następnym zaś systemie, dewońskim, znajdujemy już między innemi szczątki ryb kostołuskich; ryby kostnoszkieletowe wystąpiły dopiero później. W okresie węglowym wystąpiły oprócz ryb najdawniejsze płazy, przeważnie olbrzymie, np. labiryntodonty, które zupełnie później wygasły; w tym okresie pojawiły się też między innemi po raz pierwszy skorupiaki długoodwłokowe w miejsce wygasłych trylobitów. Gady (*Reptilia*) wystąpiły w okresie jeszcze późniejszym, mianowicie permskim.

W erze mezozoicznej wyginęły liczne zwierzęta, tak charakterystyczne dla poprzedzającej, np. trylobity lub pewne grupy ramienionogów, ale obok wielu grup dawniejszych pojawiły się tu nowe, np. obok ryb spodoustych i kostołuskich—kostnoszkieletowe, z płazów i gadów wystąpiły liczne gatunki nowe, nader interesujące, zwłaszcza w okresie jurajskim, np. *Plesiosaurus*, *Ichtyosaurus* po kilka metrów długości mające. Niektóre z gadów przedstawiały pod wielu względami postaci przejściowe ku ptakom, a wreszcie wystąpiły też pierwsze ptaki.

Najstarszy znany ptak, którego odciski znaleziono w górnych pokładach okresu jurajskiego, łączył w przedziwny sposób cechy gadów i ptaków, które to obie gromady i na podstawie danych anatomji porównawczej oraz embrjologji uważamy za grupy wspólnego pochodzenia (systematyka dzisiejsza jednoczy je w jedną wspólną grupę gadokształtnych—*Sauropsida*). Ptak ten, nazwany *Archaeopteryx litographica* [1]), posiadał długi ogon, podobny do jaszczurczego,

[1]) Nazwa gatunkowa pochodzi stąd, iż odciski jego znaleziono w łupku litograficznym (w Bawarji).

utworzony z 21 wydłużonych kręgów, a na każdym z nich osadzone były na skórze z prawej i lewej strony pojedyńcze pióra. Takich stosunków nie znajdujemy u żadnego z dziś żyjących ptaków. Zasługuje wszelako na uwagę, że na końcu kręgosłupa znajduje się u nich, jako szczątek ogona, sterczą̨ca do góry i spła-

Fig. 24. *Archaeopteryx litographica.* Wizerunek odcisku (podług Zittla).

szczona z boków kostka (t. zw. *pygostyl*) podpierająca sterówki; powstaje ona ze znacznej liczby zawiązków kręgów, wcześnie się z sobą zlewających; stanowi to znów interesujący przykład powtarzania się w ontogienji pewnych stadjów rodowych. Zasługuje jeszcze na uwagę, że pewne ptaki kopalne z okresu kredowego posiadały ogon złożony z mniejszej już ilości kręgów (np. *Hesperornis* posiadał ich tylko dwanaście), co stanowi przejście ku

ptakom dzisiejszym. Archaeopteryx i z innych względów łączył cechy ptaków i gadów. Zwłaszcza jego silnie rozwinięte zęby, przypominające uzębienie jaszczurek, oraz zupełnie dobrze wykształcone i wolno ruchome palce na skrzydłach, pokryte, jak

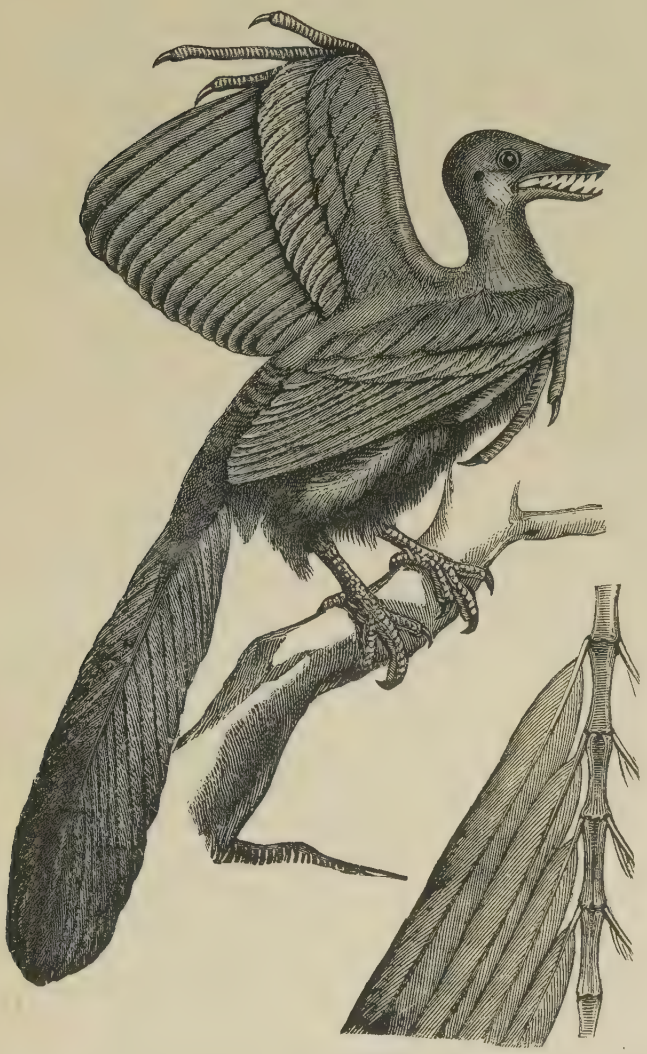


Fig. 25. *Archaeopteryx* na podstawie odcisku kamiennego, odtworzony przez prof. Flowera, $^1/_3$ naturalnej wielkości; u spodu część ogona naturalnej wielkości.

i palce nóg, łuskami oraz opatrzone pazurkami—wskazują, podobnie jak wyżej wspomniany, długi ogon jaszczurkowaty, na bliskie bardzo pokrewieństwo z pewnemi jaszczurkowatemi postaciami rodowemi. [1])

W okresie triasowym ery mezozoicznej wystąpiły dopiero po raz pierwszy zwierzęta ssące i to najniższe, zbliżone do dzisiejszych torbaczy; przedstawicieli wyższych rzędów ssaków nie znajdujemy tu jeszcze wcale. Wyższe rzędy występują dopiero w erze cenozoicznej, czyli trzeciorzędowej. Ale gdy w najstarszym okresie ery tej, mianowicie w eocenicznym, większość rodzin i rodzajów ssaków różną była od dziś żyjących, to w młodszych okresach, mianowicie w oligocenicznym, miocenicznym i plioceniczny znajdujemy obok wielu rodzin ssaków, które są dziś całkiem wygasłe, już i liczne bardzo rodzaje, należące do żyjących dziś rodzin. W okresie plioceniczny większość gatunków ssaków należała do żyjących dziś rodzajów, ale liczne gatunki ówczesne obecnie wygasły zupełnie. Dopiero w erze czwartorzędowej znaczna większość ssaków należała do gatunków dziś żyjących, a śród szczątków kopalnych znajdujemy w okresie dyluwjalnym po raz pierwszy ślady człowieka, który żył spółcześnie z mamutem, niedźwiedziem jaskiniowym i t. d. Tak tedy człowiek pojawił się w rozwoju przyrody organicznej dopiero na końcu długiego szeregu paleontologicznego, jego szczątki kopalne znajdują się dopiero w najmłodszych pokładach—wynik niezmiernej doniosłości, który można było z góry przepowiedzieć na podstawie samych już danych anatomo-porównawczych, wykazujących, że zajmuje on najwyższe stanowisko w szeregu jestestw organicznych.

Nie tylko ogólne dzieje paleontologiczne całego świata organicznego wykazują nam w sposób bardzo przekonywający stopniowy rozwój i kolejne następstwo form ustrojowych, ale w jeszcze wyższym stopniu i o wiele dosadniej dowodzą tego liczne, poszczególne grupy faktów, np. tyczące się paleontologicznego rozwoju zwierząt kopytnych lub pewnych grup mięczaków.

Co do zwierząt kopytnych, to szczęśliwy zbieg okoliczności pozwolił paleontologom wykryć w kilku przypadkach nadzwyczaj

[1]) Archaeopteryx był ptakiem wielkości gołębia dzisiejszego.

pełne szeregi form kopalnych, wykazujących zmiany nader stopniowe. Tyczy się to szczególniej dziejów paleontologicznych konia dzisiejszego. Szereg przejść jest tu tak zupełny, że gdybyśmy nie znali żadnych innych grup faktów paleontologicznych, to na tej jedynej moglibyśmy się śmiało oprzeć, szukając w paleontologji dowodów dla teorji ewolucji.

I tak, jak już zaznaczyliśmy wyżej, dane anatomji porównawczej pozwalają nam z wielkim prawdopodobieństwem przypuścić, że koń dzisiejszy, posiadający jeden tylko palec dobrze wykształcony, a mianowicie trzeci, opatrzony kopytem, a nadto dwie kostki rysikowe, odpowiadające szczątkom kości śródręcza, względnie śródstopia palca drugiego i czwartego, pochodzi od przodków pięciopalcowych. Dowodzi tego obecność owych szczątków, a nadto wskazują na to stosunki umięsienia, unerwienia i unaczynienia kończyn. Otóż ten wniosek teoretyczny, wysnuty na podstawie anatomji porównawczej, stwierdza w znakomity sposób bezpośrednio paleontologja. Wykryto mianowicie w Ameryce (Marsh) liczne bardzo konie kopalne w coraz to głębszych, starszych pokładach formacji trzeciorzędowej, konie, wykazujące stopniowo przejście od jednopalcowych ku pięciopalcowym. Koń tedy dzisiejszy oraz czwartorzędowy posiada na przednich kończynach jeden palec (trzeci). Koń kopalny z górnego pliocenu, t. zw. *Pliohippus*, posiadał jeden palec dobrze wykształcony oraz lepiej nieco niż u dzisiejszego konia rozwinięte kostki rysikowe (szczątki śródręcza 2-go i 4-go palca). Koń kopalny z dolnego pliocenu, t. zw. *Protohippus (Hipparion)*, posiadał palec środkowy, trzeci, a nadto już na końcu każdej ze wspomnianych kostek rysikowych po trzy członki palcowe—a więc palce: drugi i czwarty. Koń kopalny z górnego miocenu, t. zw. *Miohippus (Anchitherium)*, posiadał oprócz tych trzech palców już także maleńki szczątek krótki śródręcza piątego palca. Koń kopalny z dolnego miocenu, t. zw. *Mesohippus*, miał ów szczątek lepiej nieco rozwinięty, a koń kopalny z górnego eocenu, t. zw. *Orohippus*, posiadał już na tej kostce (śródręcza) osadzony palec trójczłonkowy, a więc opatrzony był wogóle czterema palcami. Ze środkowego zaś miocenu pochodzący *Eohippus* posiadał oprócz czterech palców szczątek jeszcze jednego (pierwszego). Z dolnego eocenu pochodząca postać kopalna *Hyracothaerium*, która stanowila przodka całej tej linji koni kopalnych, posiadała już pięć palców, z których najsilniej wykształco-

ny był środkowy (trzeci). Tym sposobem przez cały szereg przejść bardzo stopniowych dochodzimy do istot pięciopalcowych. W całym tym szeregu paleontologicznym przodków konia dzisiejszego i inne strony organizacji zmieniały się stopniowo. Przedewszystkim, począwszy od najstarszych postaci i przechodząc do dzisiejszych, widzimy, że i w tylnych kończynach ilość palców stopniowo malała; następnie wzrost zwierząt powiększał się, pewne kości szkieletu w związku spółczynnym z zanikiem niektórych palców ulegały uwstecznieniu, np. kość łokciowa *(ulna)* i piszczelowa *(fibula)* przedniej, względnie tylnej kończyny, które np. u *Orohippus* i *Eohippus* były doskonale rozwinięte i dosięgały takiej długości, jak kości sprychowa *(radius)* i goleniowa (*tibia*), stopniowo ulegały uwstecznieniu, tak że u dzisiejszych koni są one wykształcone bardzo słabo, zwłaszcza zaś kość piszczelowa. Podobnie też i bardzo charakterystyczne uzębienie konia dzisiejszego zmieniło się i wykształciło nader stopniowo w ciągu całego tego szeregu paleontologicznego.

Zęby trzonowe konia dzisiejszego różnią się bardzo zasadniczo od zębów trzonowych większości innych ssaków. Ząb składa się w ogólności, jak wiadomo, z korony, wystającej z dziąsła, i z korzenia, ukrytego w zębodole; utworzony jest z istoty twardej, o budowie swoistej, t. zw. zębiny (dentyny). Korona pokryta jest nadto bardzo twardą, błyszczącą blaszką, t. zw. szkliwem (emalją), a korzeń — cementem. Otóż u koni kopalnych korony zębów trzonowych opatrzone są kilkoma sęczkami pokrytemi szkliwem, u dzisiejszych zaś koni znajdujemy zęby sfałdowane, t. j. szkliwo na powierzchni żującej zęba tworzy kilka fałdów głębokich ku zębinie, niejako fałdzistych wpuklin, a wpukliny te wypełnione są jeszcze nadto cementem. Istnieją atoli w szeregu coraz to młodszych koni kopalnych przejścia od zębów sęczkowatych, np. u *Anchitherium*, do słabo sfałdowanych, np. u *Mesohippus*, i wreszcie do silnie sfałdowanych, właściwych koniom dzisiejszym.

W grupie mięczaków, których systematyka opiera się w bardzo znacznym stopniu na postaci muszli, a muszle te, jako utwory wapienne, zachować się mogły w niektórych wypadkach w wielkiej obfitości i w dobrym stosunkowo stanie, wykryto liczne bardzo szeregi paleontologiczne, dowodzące w wymowny sposób stopniowej ewolucji organizmów. Wystarczy wspomnieć np. o róż-

nych kopalnych postaciach muszli z rodzaju zatoczka (*Planorbis*), zbadanych dokładnie przez Hilgendorffa i Hyatta, a zachowanych w wielkiej obfitości w wapieniu, pochodzenia słodkowodnego, w systemie trzeciorzędowym pod Steinheim w Wirtembergji. W najstarszych, najgłębszych warstwach znajdujemy tu cztery blizko bardzo spokrewnione postaci zatoczka, a następnie w coraz młodszych liczne formy, nader stopniowo coraz więcej się różniące pomiędzy sobą, tak że wreszcie w najmłodszych warstwach występują postaci bardzo już odmienne, różniące się znacznie kształtem i wielkością. Stopniowania są tu bardzo nieznaczne i powolne, a jednak przy porównywaniu postaci najstarszych z najmłodszemi występują różnice bardzo uderzające. Te i tym podobne szeregi faktów, których możnaby przytoczyć bardzo wiele, stanowią niezbite dowody prawdziwości teorji ewolucyjnej czyli teorji stopniowego rozwoju form organicznych drogą powolnych przekształceń.

§ 8. Fakta z dziedziny gieografji roślin i zwierząt.

Fakta, dotyczące gieograficznego rozmieszczenia roślin i zwierząt, dostarczają znakomitych dowodów teorji ewolucji. Wynika z nich bowiem np., iż w różnych okolicach globu naszego, w zależności od rozmaitych swoistych warunków zewnętrznych, wytwarzały się pewne grupy postaci organicznych, odmienne niż w okolicach innych, a dalej, że pewne grupy zwierząt lub roślin, izolowane od innych wskutek przeszkód naturalnych, np. zamieszkujące wyspy oceaniczne, zmieniały się samodzielnie i dały przeto początek odmiennym postaciom. Te i tym podobne fakta byłyby zgoła niezrozumiałe, gdybyśmy przypuścili, iż np. świat zwierzęcy został stworzony w pewnej okolicy ziemi, a mianowicie, że stworzone tam zostały wszystkie gatunki zwierząt i że wskutek wędrówek rozeszły się one do różnych okolic globu naszego, gdzie nie ulegały dalszym przemianom. Dla czegożby wówczas występowały pewne tylko grupy swoiste w rozmaitych okolicach ziemi? W świetle zaś teorji ewolucji, teorji stopniowego rozwoju i stopniowych przekształceń form organicznych, fakta takie znajdują najzupełniejsze wytłumaczenie, a faktów podobnych znamy

tysiące. Z nader bogatej skarbnicy danych zoogieograficznych (zatrzymamy się bowiem głównie na świecie zwierzęcym) przytoczymy tylko kilka grup.

Otóż, wiemy, że fauna i flora gór wysokich, pokrytych wiecznym śniegiem, jak np. fauna i flora wysoko-alpejska, jest bardzo blizko spokrewniona z fauną i florą okolic podbiegunowych, przyczym odgraniczające je okręgi zamieszkane są przez postaci zupełnie odmienne. Ten brak ciągłości wytłumaczyć sobie można snadnie przez to, iż niegdyś, a mianowicie w epoce lodowej, cała np. Europa zamieszkaną była przez faunę i florę jednorodną, w miarę zaś zmieniania się warunków, te postaci, które nie mogły się do nich przystosować, wędrowały w części ku krainom podbiegunowym, w części zaś wznosiły się na znaczne wysokości gór. To nam tłumaczy, dla czego fauna i flora np. wysoko-alpejska jest tak blizko spokrewniona z podbiegunową, ale zarazem objaśnia nam to fakt doniosły, dla czego liczne gatunki nie są identyczne tu i tam; albowiem, będąc odgraniczone od siebie i izolowane, musialy się one w odmiennych nieco kierunkach zmieniać.

Inny szereg faktów tyczy się gieograficznego rozmieszczenia gatunków, należących do tych samych rodzajów, rodzin lub nawet rzędów w pewnych określonych okolicach ziemi. Dla czego np. kolibry ograniczają się wyłącznie do Ameryki, licząc tu 120 rodzajów, obejmujących przeszło 400 gatunków? Dla czego np. szczur lub mysz tworzą jeden rodzaj, obejmujący przeszło sto gatunków, a gatunki te ograniczają się prawie wyłącznie do starego kontynentu, w nowym zaś zastąpione są przez inny rodzaj, obejmujący przeszło siedemdziesiąt gatunków, różniących się od tychże starego świata szczegółami uzębienia i t. p.? Dla czego dalej ssaki Australji ograniczają się do torbaczy, skoro wiemy, że i gatunki wielu innych rzędów zwierząt ssących mogłyby tu żyć równie dobrze, jak torbacze. Dla czego wreszcie na wyspie Madagaskar i sąsiednim wybrzeżu Afryki żyją liczni przedstawiciele lemurów czyli małpozwierzy, nie występujący w innych okolicach ziemi?

Wszystkie fakta podobne byłyby zgoła niezrozumiałe wobec wiary w stworzenie jednorazowe i całkiem niezależne poszczególnych gatunków, bo dla czegóżby wszystkie, dajmy na to gatunki szczurowate o pewnym specjalnym uzębieniu, miały być niezależnie jeden od drugiego stworzone wyłącznie w Ameryce,

a inne szczurowate, o innym uzębieniu, w Europie, lub dla czegóżby np. liczne gatunki torbaczy miały być całkiem niezależnie jeden od drugiego stworzone tylko na kontynencie Australji? Natomiast ze stanowiska teorji ewolucji wszystkie te fakta są zupełnie naturalne i jasne. Wszystkie gatunki, rodzaje lub rodziny, zbliżone do siebie bardzo pod względem budowy, są potomkami kilku wspólnych form rodowych, są zatym z sobą spokrewnione, i to właśnie pokrewieństwo, ta wspólność pochodzenia warunkuje zgodność budowy. Jeżeli zatym w pewnej okolicy globu naszego znajdujemy gatunki pokrewne, których brak w innych okolicach, jest to wynikiem tego, że owe postaci są potomkami pewnych wspólnych przodków rodowych, które powstały w biegu rozwoju organizmów w tej to właśnie okolicy. Kolibry Ameryki są niewątpliwie zróżnicowanemi potomkami kilku postaci pierwotnych, które wystąpiły niegdyś na tym lądzie, a małpozwierze Madagaskaru potomkami kilku form pierwotnych, które pojawiły się niegdyś na wyspie tej lub na sąsiednim wybrzeżu lądu stałego w biegu rodowego rozwoju jego fauny.

Szczególnie interesujące się dla nas fakta, tyczące się flory i fauny wysp oceanicznych pochodzenia wulkanicznego, które odległe są o setki lub tysiące mil od lądów stałych. Wyspy takie powstały niezależnie od tych lądów, nie znajdowały się nigdy w bezpośrednim z niemi połączeniu, lecz utworzyły się samoistnie wśród oceanu jako wierzchołki gór pochodzenia wulkanicznego na dnie tegoż. Otóż zachodzi pytanie, skąd powstało życie organiczne na takich wyspach?

Musimy przypuścić, że po większej części na wyspy takie przedostawali się przypadkowo nieliczni mieszkańcy z lądów stałych, najbliżej położonych, a to za pośrednictwem wiatrów, prądów lub na innej jakiej drodze, wiemy bowiem, że istnieją w przyrodzie pewne środki rozsiedlania się jestestw organicznych na dalekie odległości. Nasiona roślin lądowych mogą np. bez szkody dla siebie pozostawać po kilkadziesiąt nieraz dni w wodzie morskiej; ptaki, nietoperze lub owady mogą być przenoszone przy spółudziale wiatrów na bardzo dalekie przestrzenie; w ziemi przylegającej do nóg ptaków brodzących mogą być zawarte nasiona pewnych roślin lub jajeczka pewnych drobnych zwierząt lą-

dowych (np. kokony dżdżownic lub twardoskorupkowe jaja owadów); a wszystkie te okoliczności umożliwiają przenoszenie się jestestw organicznych na bardzo dalekie przestrzenie. Tą drogą mogły też być zasiedlone wyspy oceaniczne, odległe bardzo od lądów stałych i nie związane z niemi gienetycznie.

Wychodząc ze stanowiska teorji ewolucji, musimy przypuścić, że wyspy takie będą miały florę i faunę najbardziej spokrewnioną z florą lub fauną najbliższego lądu stałego, ale też i różniącą się znacznie od tejże. Musimy bowiem przyjąć, że jeżeli pewne, bądź co bądź nieliczne organizmy przywędrowały przypadkowo na jakąś wyspę oceaniczną, to ich potomkowie rozwijać się już będą na niej nadal w kierunku samodzielnym, będą bowiem izolowane, oddzielone od szczepów rodowych, a więc nie będą się z niemi krzyżowały, a znajdując się w zupełnie innych warunkach życiowych, niż ich szczepy, będą się też zmieniały w sposób swoisty, tak, że wytworzą z czasem odmiany lub nawet gatunki różne od pierwotnych. To przypuszczenie teoretyczne, do którego prowadzi nas teorja ewolucji, znajduje rzeczywiście najzupełniejsze potwierdzenie w faktach. Porównywając bowiem organizmy zamieszkujące pewne wyspy oceaniczne z postaciami żyjącemi na lądach stałych, najbliżej położonych, znajdujemy istotnie pokrewieństwo, ale też i znaczne różnice, np. często znajdujemy te same gatunki, ale całkiem inne odmiany, albo te same rodzaje, ale zupełnie odmienne gatunki. Zauważono np., że szczury europejskie, przywiezione przypadkowo na okrętach do pewnych wysp oceanicznych, wytworzyły tam odmiany swoiste, t. zw. miejscowe (lokalne), które różnią się jednak jeszcze nieznacznie od swego szczepu, bo dzieli je okres czasu zbyt mały.

Dla przykładu rozpatrzymy pokrótce faunę kilku wysp oceanicznych.

Wyspy np. Azorskie stanowią grupę wysepek wulkanicznych, oddalonych mniej więcej o dziewięćset mil angielskich od brzegów Portugalji, a otoczone morzem głębokości 1800 — 2500 sążni. Stosunki gieologiczne przemawiają za tym, że wyspy te powstały co najmniej w okresie miocenicznym. Brak tu zupełny wszelkich kręgowców lądowych, wyjąwszy tych, które wprowadzone zostały przez człowieka. Natomiast istnieje dosyć stosunkowo zwierząt latających, mianowicie 53 gatunki ptaków, jeden gatunek nietoperzy, niewiele motyli i błonkoskrzydłych oraz 74

gatunki chrząszczy. Większa część tych zwierząt dostała się na wspomniane wyspy z Europy, to też większość ich przedstawia niezmienione gatunki europejskie, ale liczne postaci są też odmienne. Np. z 74 gatunków tamtejszych chrząszczy, 36 nie są znane w Europie, 19 natomiast napotykamy też na wyspie Madeirze oraz na wyspach Kanarskich, 14 gatunków występuje wyłącznie na wyspach Azorskich, jakkolwiek są one blizko spokrewnione z pewnemi gatunkami europejskiemi, od których niewątpliwie pochodzą. Z 69 gatunków mięczaków lądowych, 37 są też znane w Europie, 32 natomiast są właściwe wyłącznie wyspom tym, jakkolwiek okazują blizkie pokrewieństwo z odpowiedniemi europejskiemi. Z 480 gatunków roślin tamtejszych, 40 właściwe są wyłącznie wyspom tym, jakkolwiek są również spokrewnione z gatunkami europejskiemi.

Nader interesująca jest flora i fauna wysp Galapagos, zbadanych przez Hookera i Darwina. Fauna tych wysp, wystudjowana przez Darwina, obudziła w nim właśnie pierwszą myśl teorji rozwojowej, z czego już wynika oczywiście, że stosunki biologiczne wysp tych muszą w wysokim bardzo stopniu przemawiać na korzyść tej teorji. Wyspy Galapagos, pochodzenia wulkanicznego, odległe są o pięćset do sześciuset mil od zachodniego brzegu Ameryki południowej; głębokość morza dokoła nich waha się między 2000 do 3000 sążni. Otóż tutaj każdy prawie twór lądowy i wodny — mówi Darwin — nosi najoczywistsze znamiona lądowo-amerykańskie. Znajdujemy tu 26 gatunków ptaków lądowych, z których 21 lub może 23 należy uważać za własne, tutaj wytworzone; a jednak oczywiste jest blizkie pokrewieństwo większości tych ptaków z gatunkami amerykańskiemi pod każdym względem: w sposobie życia, w całym sposobie zachowania się oraz ze względu na dźwięki ich głosu. To samo tyczy się i innych zwierząt, a niemniej też i roślin, jak to wykazał d-r Hooker w doskonałym swym dziele o florze tej grupy wysp. Przyrodnik, rozpatrujący mieszkańców tych wysp wulkanicznych oceanu Spokojnego, czuje wyraźnie, że stoi na gruncie amerykańskim, jakkolwiek wyspy odległe są o kilkaset mil od lądu stałego. Skąd więc to pochodzi? Dla czegóż gatunki, stworzone, jak mniemają niektórzy, wyłącznie na archipelagu Galapagos, miałyby nosić tak oczywiste piętno pokrewieństwa z postaciami stworzonemi w Ameryce? Ani warunki życiowe, ani natura gieologiczna, ani wyso-

kość lub klimat wysp, ani wreszcie stosunki liczbowe różnych pospołu tu żyjących gromad nie są podobne do odpowiednich stosunków na brzegach Ameryki południowej. Przeciwnie, pod każdym względem istnieją tu różnice bardzo znaczne. Natomiast pod względem natury wulkanicznej gruntu, klimatu, wysokości i rozmiarów wysp zachodzi wielkie podobieństwo pomiędzy Galapagos a wyspami Zielonego Przylądka; a jednak jakaż bezwarunkowa i zupełna różnica pomiędzy mieszkańcami! Flora i fauna wysp Zielonego Przylądka spokrewniona jest z afrykańską, archipelagu zaś Galapagos z południowo-amerykańską. Podobne fakta nie dają się objaśnić na podstawie zwykłego przypuszczenia o niezależnym stworzeniu gatunków, gdy tymczasem jasne są ze stanowiska teorji ewolucji. Na wyspy Zielonego Przylądka mogli łatwo przywędrować z Afryki, na wyspy zaś Galapagos z Ameryki południowej przypadkowi przybysze, którzy później zmienili się w przystosowaniu do nowych, odmiennych warunków — a zasada dziedziczności zdradza wciąż jeszcze przynależność ich do szczepów pierwotnych.

§ 9. Teorje, dążące do wytłumaczenia czynników ewolucji przed K. Darwinem.

Pytanie, jak powstał świat organiczny na ziemi naszej, oraz próby wykrycia czynników czyli przyczyn jego ewolucji—zagadnienia te zaprzątały po wsze czasy umysły wielkich przyrodników-filozofów.

Tales widział początek życia, jak i wogóle wszechrzeczy, w wodzie. Anaximander wyobrażał sobie, że życie powstało z mieszaniny różnych elementów, że świat zwierzęcy wytworzył się z nich w mule pod wpływem działania słońca, oraz że człowiek rozwinął się z istoty wodnej, podobnej do ryby, która na ląd wypełzła. Heraklit z Efezu wprowadził pojęcie zmienności w przyrodzie, pojęcie powstawania i zanikania oraz walki we wszechświecie; początek zaś wszechrzeczy, a więc i jestestw żyjących, upatrywał on w ogniu. Anaxagoras wywodził życie z „homeorji“, t. j. z pierwotnych cząstek chaosu przez zasadę porządkującą, przez pewien rodzaj inteligiencji koordynującej (νοῦς). Empe-

dokles z Agrigentu wywodził wszystko z czterech znanych żywiołów: powietrza, wody, ognia i ziemi. Rośliny powstały z nich naprzód, zwierzęta później. Organizmy formowały się wogóle przez przypadkowe łączenie się różnych pojedyńczych części; dobre przypadkowe połączenia utrzymywały się, niestosowne ginęły w walce o byt (ἔρις) z innemi, które miały odpowiedniejsze warunki bytu. W poglądach tych kryła się zatym pewna idea doboru i utrzymywania się form najlepiej przystosowanych, ale miała postać bardzo mglistą.

Nie będziemy przytaczali innych zapatrywań filozofów greckich na gienezę jestestw organicznych, zapatrywań wogóle bardzo nieokreślonych, niejasnych i nieopartych na ścisłych badaniach, lecz będących tylko raczej płodem fantazji. Od poglądów tych różnią się jednak bardzo zapatrywania Arystotelesa, głębiej sięgające i oparte już na pewnych danych empirycznych. Arystoteles zwrócił był uwagę na ciągłość świata organicznego, na fakt, że pomiędzy rozmaitemi jestestwami żyjącemi znaleźć można formy przejściowe, wykazujące stopniowe różnice. Nawet „przejście od roślin do zwierząt jest stopniowe i nieprzerwane; co do niektórych bowiem jestestw morskich wątpliwe jest, czy należą do zwierząt, czy też do roślin, ponieważ przyrośnięte są do dna, a po oderwaniu giną zazwyczaj“. Był on do pewnego stopnia transformistą, bo sądził, że np. zwierzęta lądowe mogą się stać wodnemi i naodwrót, a zmiany te przypisywał pewnym przypadkowym okolicznościom w ciągu osobnikowego rozwoju danego organizmu. Co do początku życia na ziemi, Arystoteles miał poglądy dosyć naiwne, bo przyjmował samorództwo, t. j. możność powstawania jestestw organicznych wprost, bez udziału rodziców, w sposób bardzo gruby. Sądził, że np. lęgnąć się mogą młode pewnych ryb morskich wprost z mułu pod wpływem słońca, robaki—z różnych gnijących, rozkładających się substancji i t. p.

Z myślicieli i uczonych okresu rzymskiego na szczególną uwagę zasługuje Lukrecjusz, który w piątej zwłaszcza księdze swego „De natura rerum“ wypowiedział kilka głębokich myśli, świadczących, iż przeczuł do pewnego stopnia ideę walki o byt i doboru naturalnego, stanowiących zasadę dzisiejszego darwinizmu. „Przedewszystkim—powiada on—ziemia pokryła swe wzgórza świeżym kobiercem, uformowanym wyłącznie przez trawy, a wszędzie łąki zieleniejące ubarwiły się kwieciem. Później wystąpiła

pomiędzy różnorodnemi drzewami walka wspaniała, a każde siliło się unieść jak najwyżej gałęzie swe w powietrze". „Z ziemi wytworzyła się później przez różnorodne procesy nieskończona ilość jestestw śmiertelnych, bo zwierzęta nie mogły spaść z nieba, ani też rośliny wyjść z otchłani morskich". „W pierwszych okresach czasu liczne rasy zwierzęce musiały z konieczności wyginąć, nie mogąc się rozmnażać i wytrwać. Albowiem wszystko, co żyje dokoła nas, znajduje ochronę przed zagładą przez wrodzoną chytrość, siłę lub zwinność. A liczne istoty, dla nas pożyteczne, istnieją tylko z powodu ochrony, jakiej my im udzielamy. Dzikie lwy i inne gatunki zwierząt drapieżnych utrzymują się przez siłę swoją, lis przez chytrość, jeleń przez chyżość biegu". Z przytoczonych tu ustępów wynika oczywiście, że Lukrecjusz przyjmował walkę o byt w przyrodzie organicznej i utrzymywanie się w tej walce osobników pod jakimbądź względem mających przewagę nad innemi. Były to genjalne przebłyski idei doboru naturalnego.

Pomijamy zapatrywania badaczy wieków średnich, pośród których głównie lekarze arabscy zajmowali się kwestją genezy form organicznych, a niektórzy z nich wskazywali na fakt, że istnieją stopniowe przejścia od jestestw prostszych do bardziej złożonych. W początku XVI wieku genjalny rzeźbiarz francuski, Bernard de Palissy, zwraca uwagę na skamieniałości, dowodząc, że są to istotnie szczątki zwierząt i roślin zaginionych, a tegoż zdania był również Leonardo da Vinci, w czasie, kiedy biologowie nie rozumieli jeszcze doniosłości tych zabytków fauny i flory i uważali je, za przykładem filozofów starożytnych, za igraszkę przyrody. W wieku XVII Franciszek Bacon stosuje metodę empiryczną do dociekań nad organizmami i nawołuje do badania „przekształceń organów i przemiany gatunków". Malpighi, Leeuwenhoek, Swammerdam, Redi i inni wielcy badacze tegoż stulecia rozszerzają bardzo widnokrąg wiedzy biologicznej, zapoznają uczonych ze światem jestestw mikroskopowych oraz wykazują, że niema samorodztwa (Redi) w tym znaczeniu, jak to przyjmował Arystoteles, a Harvey, który w roku 1619 wyjaśnił krążenie krwi, dowodzi, że „omne vivum ex ovo", wszystko, co żyje, powstaje z jaja, czyli że bez rodziców (samorodnie) osobniki tworzyć się nie mogą. Wszystkie te doniosłe poglądy przygotowywały grunt pod ściślejsze dociekania nad ewolucją ustrojów, ale

przedewszystkim należało dokładniej sformułować pojęcie gatunku i powołać do życia anatomję porównawczą i paleontologję, na których głównie opierają się dociekania ewolucyjne. W tym względzie niespożyte usługi położyli Karol Linneusz i Jerzy Cuvier.

Najznakomitszy naturalista XVIII stulecia, szwed, Karol Linneusz, poprzedzony w tym względzie w części przez Raya, wprowadził do nauki pojęcie rodzaju i gatunku oraz podwójne nazwy dla oznaczania gatunków, t. j. nazwę rodzajową i gatunkową (do rodzaju np. psa—*canis* należy gatunek psa domowego—*canis familiaris*, wilka—*canis lupus*, szakala—*canis aureus* i t. d.). Miało to olbrzymią doniosłość dla postępu zoologji i botaniki systematycznej oraz dla postępu idei ewolucyjnych, bo sama przynależność pewnej ilości gatunków na podstawie jednakowych cech do jednego wspólnego rodzaju, wskazywała na pewne pokrewieństwo tych gatunków, na pochodzenie ich od jakiegoś szczepu wspólnego. Sam Linneusz dzielił jednak stanowisko starego testamentu, wyobrażał sobie, że „tyle jest rozmaitych gatunków, ile ich na początku świata stworzył Duch nieskończony". Przyjmował on tedy niezależne stworzenie gatunków, przypuszczał jednak, że mogą powstawać niekiedy gatunki nowe jedynie wskutek łączenia się, czyli krzyżowania gatunków pokrewnych.

Drugi ze wspomnianych biologów, Jerzy Cuvier (1769—1832), jakkolwiek zdumiewająco rozległemi pracami swemi stworzył wspaniałe podwaliny anatomji porównawczej i palentologji, a tym samym przygotował pośrednio grunt pod rozwój teorji ewolucji, sam jednak, podobnie jak Linneusz, wierzył w stałość i niezmienność gatunków. Gatunek — mówi Cuvier — jest zbiorem osobników, pochodzących jeden od drugiego albo też od wspólnych przodków, które były tak do siebie podobne, jak owe osobniki. Każdy gatunek jest czymś zamkniętym w sobie, niezmiennym. Pomiędzy gatunkiem a odmianą (rasą) istnieje, według błędnego mniemania Cuviera, przepaść niezgłębiona. Sądził on, że te wszystkie wpływy zewnętrzne, jak różnice klimatu, różnice w naturze pokarmu i t. p., które wywołują powstawanie nowych odmian, mogą działać jedynie na cechy powierzchowne, np. na barwę, wzrost, obfitość sierści, ale nie mogą zmieniać wewnętrznej budowy zwierząt, co jest jednak zupełnie błędne.

Powiedzieliśmy wyżej, że Cuvier, który z tak wielką dokładnością zbadał liczne skamieniałości, przedewszystkim zaś kości

kopalne, stworzył naukowe podstawy paleontologji. Fakt, że liczni przedstawiciele dawnych faun różnili się wybitnie od dzisiejszych i że w różnych okresach gieologicznych ziemi naszej fauna była inna, nasuwa myśl o kolejnych przekształceniach i stopniowej ewolucji organizmów. Cuvier jednak, który przyjmował stałość dzisiejszych gatunków, nie mogąc pogodzić powyższych faktów paleontologicznych ze swoją ideą o niezmienności gatunków, uciekł się był do hipotezy t. zw. kataklizmów. A mianowicie, wyobrażał sobie, że dzieje ziemi, od czasu gdy wogóle pojawiły się na niej organizmy, rozpadają się na pewną ilość okresów, zupełnie od siebie niezależnych; na początku każdego takiego okresu, sądził on, powołaną była do życia odrazu wielka ilość gatunków roślin i zwierząt, a ku końcowi okresu, wskutek nagłych, gwałtownych zaburzeń, wstrząśnień gieologicznych czyli kataklizmów, cały ten świat ginął. W następnym okresie odbyła się nowa kreacja organizmów, całkiem różnych od pierwszych i t. d. Dziś więc znajdujemy, sądził on, w łonie ziemi szczątki kopalne istot owych dawnych kreacji, dawnych okresów, a więc szczątki ustrojów, nie mających żadnego związku gienetycznego, żadnego pokrewieństwa rodowego, z fauną dzisiejszą—fauną okresu najmłodszego, stworzoną również całkiem niezależnie. Ta, na niczym faktycznym nie oparta i nawskroś błędna hipoteza, której przeczą w sposób najoczywistszy liczne dane paleontologiczne, dowodzące ciągłości rozwoju świata organicznego, zaprzątała przez długi czas umysły badaczy dzięki wielkiemu autorytetowi Cuviera. Stanowczym jej przeciwnikiem był już Lamarck, a ostatecznie obalił ją znakomity gieolog angielski, Karol Lyell (1830).

Z biologów XVIII lub pierwszej połowy XIX wieku, których uważać należy za częściowych lub zupełnych wyznawców teorji ewolucji, wymienimy tutaj: Mailleta i Robineta, Erazma Darwina, Buffona, Lamarcka, Geoffroy de St. Hilaire'a, Wolfganga Goethego, Dugèsa, Okena, Treviranusa i Ovena. Z nich Lamarck zyskał sobie największą sławę, jako poprzednik Karola Darwina.

Pomysły uczonych francuskich Mailleta i Robineta z końca XVIII stulecia tyczyły się przeobrażeń postaci zwierzęcych, ale odznaczały się wielką fantastycznością. Robinet uważał twory żyjące za próby lub ćwiczenia przyrody, uczącej się stworzyć człowieka. Maillet wywodził wszystkie zwierzęta od tworów morskich, ale fantazja jego nie miała granic; jedne postaci mogły, we-

dług niego, przeobrażać się w inne, nie mające z niemi nic wspólnego, np. ryby w ptaki.

Erazm Darwin, dziadek wielkiego Karola, w dziele swym p. t. „Zoonomja“ w roku 1794 wygłosił wiele myśli bardzo głębokich. Podobnie jak później Lamarck, E. Darwin przyjmował zmienność gatunków, a za główny jej czynnik uważał powstawanie nowych organów w celu zadosyćuczynienia pewnym potrzebom, pewnym warunkom otoczenia. Był on blizkim bardzo pojęcia walki o byt i w części doboru naturalnego, których doniosłość ocenił dopiero należycie wnuk jego. „Cel walk pomiędzy samcami—mówi on np. w pierwszym tomie swojej Zoonomji—zdaje się polegać na zapewnieniu bytu gatunkowi za pomocą osobników najsilniejszych i najczynniejszych“. E. Darwin przyjmował, że trzy typy zwierzęce: kręgowce, stawowate i robaki powstały samodzielnie, niezależnie jeden od drugiego, drogą przeobrażeń od istot najprostszych do coraz bardziej złożonych, zupełnie tak samo, jak stopniowo ulega przekształceniom zarodek, osiągając postać coraz to doskonalszą.

Wolfgang Goethe upatrywał pokrewieństwo pomiędzy istotami organicznemi. „Musimy przyznać — powiada on np. — że wszystkie istoty doskonalsze, jak ryby, płazy, ptaki i ssące, a na ich czele ludzie, uformowane są według pewnego pierwokształtu, od którego mniej lub więcej się oddaliły i od którego codziennie jeszcze, na mocy prawa rozmnażania się, coraz bardziej się oddalają“. On to wypowiedział również myśl, że jeden i ten sam organ może się w rozmaity sposób zmieniać i przekształcać. Tak to twórczy umysł poety intuicyjnie niemal odgadł wielkie prawdy, które później dopiero nauka ściśle stwierdziła.

Myśli o przekształcaniu się części ciała i organów w szeregu zwierząt głosili, oprócz Goethego, liczni t. zw. filozofowie przyrody, jak Frank, Spix, filozof Schelling i Oken. Poglądy te zawierały w szczegółach bardzo liczne błędy. Tak np. powszechnie znana jest błędna t. zw. teorja kręgów czaszkowych, według której czaszka ma być sumą kilku kręgów. Filozofowie ci wyobrażali sobie, że poszczególne organa powstały u różnych zwierząt z przekształcenia pewnych form zasadniczych, jakby pierwowzorów, i szukali wszędzie tych jakoby idei organizacji. Błędne, jak powiadam, w szczegółach, prowadziły jednak te poglądy do zasady porównywania organizacji i do idei przekształ-

cania, przeobrażania, co na rozwój poglądów ewolucyjnych nie mogło pozostać bez pewnego wpływu dodatniego. Trzeźwiejsze, niż inni filozofowie przyrody, głosił zapatrywania Treviranus, na początku ubiegłego stulecia. Przyjmował on zmienność gatunków w skutek krzyżowania się i wpływu warunków. Najwięcej atoli ze wszystkich biologów przyczynił się do utrwalenia poglądów ewolucyjnych przed K. Darwinem znakomity zoolog francuski, Jan Lamarck.

W słynnym swym dziele „Philosophie zoologique“ (1809) Lamarck wypowiada pogląd, że pomiędzy gatunkami a odmianami niema różnicy zasadniczej, że gatunki są zmienne, że w dziejach rozwoju rodowego organizmów nie zachodziły wielokrotne kreacje i zniszczenia w rodzaju tych, jakie przyjmował twórca teorji kataklizmów (Cuvier), lecz że świat organiczny rozwijał się w sposób nieprzerwany i stopniowy i że nasamprzód stworzone zostały ustroje najniższe (Lamarck uważa za postaci najniższe wymoczki) drogą samorodztwa, a z nich drogą przekształceń powstały twory coraz to doskonalsze.

Za najważniejszy czynnik ewolucji uważa Lamarck wpływ warunków zewnętrznych oraz przyzwyczajenie i używanie albo nieużywanie organów w zależności od owych warunków. Naprzód zjawia się, według niego, potrzeba jakiejś zmiany funkcji w zależności od warunków, a za tą potrzebą i zmianą czynności idzie już sama zmiana anatomiczna odpowiednich narządów. Tak np. żyrafa, żyjąc w krainach, mało obfitujących w pastwiska, miała potrzebę zrywania liści z drzew, a przez ciągłe wznoszenie szyi do góry w szeregu pokoleń otrzymała wreszcie szyję bardzo wydłużoną. W podobny np. sposób długie języki dzięciołów powstały dla tego, że ptaki te musiały wydostawać owady z pod kory drzew i język swój usilnie zaprawiały do odpowiednich czynności, albo np. błony pławne pomiędzy palcami ptaków pływających powstały dla tego, że ptaki usiłowały utrzymać się na wodzie i starały się przeto jak najbardziej palce rozpościerać. O ile co do zwierząt wyższych Lamarck przyjmował ową niejasną i poronioną ideę wewnętrznego odczuwania pewnej potrzeby, to co do zwierząt niższych oraz roślin zapatrywał się na rzeczy daleko trzeźwiej, sądząc, że tutaj warunki zewnętrzne wywierają *bezpośredni* wpływ na organizmy, działając na nie modyfikująco.

W powyższych, pod pewnemi jednak względami naiwnych,

poglądach Lamarcka kryje się idea zasady przystosowania, którą następnie tak szeroko rozwinął K. Darwin. Zasługuje też na uwagę, że naturalista francuski przyjmował możność rozrostu lub nowotworzenia się pewnych narządów pod wpływem „sił wewnętrznych“ skierowujących soki ku danej okolicy ciała, słowem uznawał jakby wpływ woli na zmianę organizacji, bo zastanawiając się nad tym np., w jaki sposób przeżuwacze otrzymały rogi, powiada: „w przystępie zaciekłości, tak częstej zwłaszcza u samców, ich czucie wewnętrzne przez siły te skierowywuje głównie płyny (odżywcze) do tej okolicy ich głowy, a tu przeto zachodzi u jednych wydzielanie się istoty rogowej, u innych — istoty rogowej zmieszanej z kostną, powodując powstawanie wyrostków spoistych“. Podobny, naiwny sposób zapatrywania Lamarcka, wskazuje, że badacz francuski był jeszcze dalekim od ściśle empirycznego traktowania kwestji czynników ewolucji.

Spółczesny Lamarckowi, Etienne Geoffroy St. Hilaire przypisywał wszelkie przeobrażenia jestestw organicznych w ciągu ich rozwoju rodowego wyłącznie wpływom otoczenia („monde ambiant“). Przypuszczał on, że wpływy te działają głównie na zarodki i postaci młodociane zwierząt. Z czynników zewnętrznych, czyli czynników otoczenia, jakie najgłówniejszy wywierają wpływ na przemianę form organicznych, Geoffroy uważał za najdonioślejsze te, które dotyczą zmiany ciśnienia i składu atmosfery. Wyobrażał on sobie tedy np., że wprost przez zmniejszenie się ilości dwutlenku węgla w atmosferze z jaszczurów latających wytworzyły się ptaki i t. p. Nie potrzebujemy, sądzę, dodawać, że był to pogląd zbyt jednostronny i nieuzasadniony.

W końcu pierwszej i początku drugiej połowy XIX stulecia napotykamy coraz więcej filozofów i naturalistów, którzy przyjmowali zmienność gatunków, np. gieolog J. d'Omalius Halloy (1846), Herbert Spencer (1852), który między innemi w swoich „Zasadach psychologji“ jeszcze przed Darwinem oparł się na teorji ewolucyjnej oraz konsekwentnie ją przeprowadził w innych swych dziełach, dalej botanik Naudin (1852) i liczni inni.

Nawet idea doboru naturalnego, która stanowi główną podstawę teorji K. Darwina, zaczęła jeszcze przed nim świtać w umysłach niektórych uczonych. Np. d-r C. Wells jeszcze w roku 1818 ogłosił pewną notatkę naukową, w której, jak powiada K. Darwin, wyraźnie uznana została zasada doboru przyrodniczego,

jakkolwiek Wells zastosował ją tylko do ras ludzkich. W roku 1831 Patrick Matthews zrozumiał również jasno znaczenie zasady doboru naturalnego. W roku 1858 ogłosili jednocześnie Karol Darwin i Wallace krótkie notatki, w których obaj, jeden niezależnie od drugiego, wskazywali doniosłość zasady doboru dla wytłumaczenia zmienności form ustrojowych, a w r. 1859 K. Darwin wydał wiekopomne dzieło swoje o powstawaniu gatunków, którego tytuł angielski brzmiał: „On the Origin of Species by means of natural selection, or of the preservation of favoured races in the struggle for life“ („O powstawaniu gatunków za pomocą doboru naturalnego, czyli o utrzymywaniu się ras uprzywilejowanych w walce o byt“).

§ 10. Teorja doboru naturalnego K. Darwina.

Widzieliśmy wyżej, że już wielu biologów przed Darwinem wyznawało ideę przemiany gatunków. Wszelako dopiero K. Darwin pierwszy zbudował wielką, na bardzo szerokich podstawach ugruntowaną teorję odnośną, opierając się na niezliczonej liczbie faktów z dziedziny systematyki, hodowli, anatomji porównawczej i embrjologji, gieologji z paleontologją oraz gieografji zwierząt i roślin. Teorję tę wyłożył on w dwu głównych dziełach swoich, a mianowicie w książce „O powstawaniu gatunków“ oraz w dziele p. t. „Zmienność zwierząt i roślin w stanie udomowienia“. Różne grupy faktów, przemawiających za teorją ewolucyjną, a po większej części zebranych i w gienjalny sposób wyzyskanych przez Darwina, przytoczyliśmy już w rozdziałach poprzedzających, tu więc nie będziemy ich już powtarzali.

Ale wielka zasługa Darwina polega nie tylko na tym, iż on pierwszy na ściśle naukowych podstawach ugruntował zasadę przemiany gatunków. On bowiem dał nam także teorję, wyjaśniającą czynniki tej przemiany — teorję doboru naturalnego oraz dodatkową teorję doboru płciowego. Musimy tedy rozpatrzyć w krótkości, na czym polega jedna i druga?

Otóż w rozdziale § 5 zaznaczyliśmy już, że pomiędzy gatunkiem a odmianą niema żadnej różnicy zasadniczej i bezwzględnej, że odmiany są tylko rozpoczynającemi się gatunkami i że jeśli pomiędzy odmianami występuje większa różnica co do znamion

morfologicznych czyli zjawia się większa rozbieżność cech, wówczas stają się one gatunkami różnemi. Prosty z tego wynik. Jeżeli poznamy czynniki, za pomocą których wytwarzają się nowe odmiany, da nam to klucz do zrozumienia gienezy nowych gatunków.

Otóż, rozumuje Darwin, rozmnażaniem się jestestw organicznych rządzą dwa wielkie prawa: dziedziczność i zmienność.

Dzięki dziedziczności potomstwo otrzymuje po rodzicach swoich nie tylko znamiona gatunkowe, ale i liczne bardzo cechy indywidualne. Odziedziczają się nie tylko znamiona najpowszedniejsze, które uważamy za normalne, ale i pewne cechy niezwykłe. Odziedziczają się: wzrost, kolor włosów, płeć skóry, czerstwość zdrowia, usposobienia do chorób, charakter, różne giesta, talenta lub uzdolnienia (rodzina Bachów o uzdolnieniu muzycznym, rodzina Herschlów o uzdolnieniu do matematyki, rodzina Darwinów o uzdolnieniu do badań przyrodniczych i t. d.), słowem, niema żadnej właściwości indywidualnej, któraby dziedziczną być nie mogła. Co do chorób np., odziedziczają się cierpienia umysłowe i nerwowe; obłąkanie, alkoholizm, samobójstwa i zbrodniczość idą często w parze w pewnych rodzinach w ciągu wielu pokoleń, przenosząc się z dziadów na dzieci, wnuki, prawnuki i t. d., odziedziczają się predyspozycje do tuberkulozy, epilepsji, podagry, reumatyzmu, astmy, chorób sercowych, nerkowych, raka, obfitych krwotoków, cierpień oczu i uszu i t. d. Odziedzicza się jednak i czerstwość zdrowia, długowieczność, siła mięśni, zręczność i t. d., a wiedzą o tym dobrze np. hodowcy koni wyścigowych, pokrywając swe klacze ogierami, które zasłynęły na torach wszechświatowych. Bardzo często pewne cechy przenoszą się z rodziców na wnuki lub prawnuki, pomijając dzieci; często kilka pokoleń cechy danej nie posiada, a dopiero w dalszych pokoleniach pojawiają się owe znamiona. Tu więc znamiona te pozostają jakby w stanie utajenia u kilku pokoleń. Taki powrót do znamion przodków dawniejszych, a często bardzo dawnych i odległych, nosi nazwę atawizmu.

Ale obok dziedziczności istnieje także zmienność, polegająca na tym, że dzieci nie są nigdy absolutnie podobne do rodziców swoich, lecz zawsze w mniejszym lub większym stopniu

różnią się od nich swemi cechami indywidualnemi. Niema przecie dwu zupełnie jednakowych osobników u ludzi, zwierząt lub roślin, bo nawet dzieci jednych i tych samych rodziców, jakkolwiek posiadają liczne bardzo, wspólne, odziedziczone po nich cechy, różnią się zawsze pomiędzy sobą. Dla czego istnieje owa zmienność, czyli zboczenie od typu rodzicielskiego, trudno powiedzieć stanowczo, ale niewątpliwie bardzo doniosły czynnik w tej mierze stanowi to, że każdy osobnik otrzymuje pewną sumę cech dziedzicznych po ojcu i po matce, a nadto pewną sumę znamion dziedzicznych atawistycznych po przodkach dawniejszych, a te różne, jak je nazywa Weismann, tendencje dziedziczne kombinują się w najrozmaitszy sposób i dają przeto coś pośredniego, coś pod pewnemi względami zupełnie różnego. Biologja spółczesna wykazała (patrz rozdział 6), że zarodek zaczyna się rozwijać dopiero z jaja zapłodnionego (za nielicznemi bardzo wyjątkami, t. zw. dzieworodztwa, kiedy jajo niezapłodnione ma też zdolność do rozwoju). A oto podczas zapłodnienia łączą się z sobą dwie materje, a mianowicie t. zw. plazma zarodkowa plemnika czyli komórki męskiej z plazmą zarodkową jaja, czyli komórki żeńskiej. Niedawno jeszcze sądzono niemal powszechnie, że „ową plazmę zarodkową“ stanowi t. zw. *chromatyna*, t. j. chciwie barwiąca się (różnemi barwikami sztucznemi) składowa część jądra komórki żeńskiej i męskiej. Dziś atoli coraz więcej znamy faktów, przemawiających za tym, iż materja tworząca plazmę zarodkową mieści się nie tylko w owej chromatynie jąder, lecz w części i w protoplazmie obu komórek płciowych (jaja, plemnika). Materje te są podścieliskiem cech dziedzicznych. Ponieważ tedy jajo zapłodnione, a więc i wszystkie komórki ciała płodu, przez dzielenie się jaja i jego produktów powstałe, zawierają mieszaninę tych dwu materji, ze strony ojca lub matki, nie dziw więc, że i wszelkie cechy dziedziczne są kombinacją znamion ojca i matki, a że kombinacje te, zależnie od warunków, są bardzo rozmaite, muszą tedy istnieć różnice indywidualne pomiędzy dziećmi. W jak rozmaity sposób kombinować się mogą w dzieciach właściwości obojga rodziców, dowodzą tego najwymowniej fakta z dziedziny t. zw. bastardacji, kiedy krzyżują się z sobą dwa osobniki, należące do różnych ras lub do odmiennych gatunków. Niekiedy pewne cechy rodziców wprost jakby mieszają się z sobą w potomstwie, np. czarne i białe ubarwienie ojca i matki tworzy

szare u potomstwa. Kiedyindziej mamy t. zw. dziedziczność mozaikową, np. potomstwo ze skrzyżowania pewnych ras kur czarnych z białemi ma plamy białe i czarne, mozaikowo jakby ułożone. Bywa i tak, że jedna z płci przekazuje pewne stałe cechy potomstwu mieszanemu; ze skrzyżowania np. osła i klaczy lub ogiera i oślicy powstaje t. zw. muł, względnie osłomuł, odziedziczające stale jedne cechy po ojcu, drugie po matce. Niekiedy znamiona rodziców kombinują się w sposób jeszcze inny. Jeżeli np. połączyć odmianę grochu o kwiatach czerwonych z odmianą o kwiatach białych, to w pierwszym pokoleniu wszystkie osobniki potomne będą miały kwiaty czerwone (t. zw. cecha dominująca), ale jeżeli teraz łączyć będziemy z sobą te osobniki drugiego pokolenia, to w trzecim pokoleniu pojawi się $^1/_4$ ogólnej liczby osobników z kwiatami białemi (cecha t. zw. ustępująca), i tych potomkowie dalsi zawsze mieć będą kwiaty białe, $^1/_4$ ogólnej liczby osobników—z kwiatami czerwonemi, i tych potomkowie dalsi zawsze mieć będą kwiaty czerwone, a wreszcie—połowa ogólnej liczby osobników również z kwiatami czerwonemi, ale potomstwo tej grupy osobników znów rozszczepi się na $^1/_4$ z wyłącznie białemi, $^1/_4$ z wyłącznie czerwonemi i połowę z czerwonemi, których cechy znów rozszczepiać się będą w podobny sposób w potomstwie i t. d. Jest to t. zw. dziedziczność alternatywna, odbywająca się według t. zw. prawa Mendla.

Przytoczyliśmy te fakta po to, aby wykazać czytelnikowi, iż wogóle kombinowanie się cech rodzicielskich w potomstwie zachodzi w sposób bardzo rozmaity. To kombinowanie się cech rodziców i odleglejszych przodków ma niewątpliwie ważne znaczenie dla zmienności form organicznych wogóle. Nadto bezustanne działanie rozmaitych warunków zewnętrznych powoduje również zmienność dziedziczną ustrojów.

Wreszcie jeszcze jeden fakt z teorji dziedziczności. A mianowicie, jeżeli w ciągu całego szeregu pokoleń pewna cecha stale się będzie odziedziczać, wówczas, jak mówimy, nastąpi nagromadzenie tej cechy, czyli spotęgowanie się jej; naodwrót zaś, jeżeli pewna cecha, właściwa przodkom, nie będzie się przenosiła na potomstwo w ciągu bardzo długiego szeregu pokoleń, wówczas ulegnie ona wreszcie zanikowi.

Ażeby wyjaśnić sobie, w jaki sposób powstają nowe odmiany w naturze, Darwin zastanawia się przedewszystkim nad tym

jaką drogą hodowca lub ogrodnik sztucznie wytwarza nowe odmiany zwierząt domowych lub roślin uprawnych? Otóż dzieje się to drogą t. zw. doboru sztucznego. Człowiek wybiera do rozpłodu świadomie lub nieświadomie te tylko osobniki, które pod jakimkolwiekbądź względem przynoszą mu pożytek lub zaspokajają jego uczucia estetyczne. Ponieważ zaś czyni to w ciągu znacznej ilości pokoleń, przeto owe cechy osobników przez niego wybierane lub dobierane spotęgują się, a tak powstanie pewna nowa odmiana, odznaczająca się wysokim stopniem rozwoju owych cech. Oto kilka przykładów [1]).

W roku 1761 w fermie Seth-Wright (Massachusetts) w Ameryce zrodził się z rodziców normalnych szkop z krótkiemi i wykręconemi nogami, przypominającemi odnóża psa jamnika. Ta osobliwość nóg wydała się fermerowi bardzo korzystną, albowiem owce z tak ukształtowanemi odnóżami nie mogły przeskakiwać przez nizkie ogrodzenia, odgraniczające jedną fermę od drugiej. Użyto więc szkopa do rozpłodu, a przez prawo dziedziczności niektóre z jego potomków otrzymały cechę tę. Z tego drugiego pokolenia wybrano znów do rozpłodu osobniki z najsilniej wyrażoną cechą tą, i tak dalej powtarzając to przez szereg pokoleń i parząc z sobą osobniki krótkonogie, spotęgowano tę cechę i otrzymano doskonale ustaloną rasę owiec mocno krótkonogich, które nazwano ankonami. Do wytworzenia tej nowej rasy przyczynił się więc człowiek przez to, że dobierał wciąż do rozpłodu osobniki, obdarzone pewną, dla niego w danym wypadku korzystną bardzo cechą. Odpowiedni dobór zwierząt do rozpłodu, odznaczających się pewną szczególną właściwością, tak jest ważny dla hodowców, że w niektórych okolicach utrzymuje się w tym celu fachowych ludzi, częstokroć drogo bardzo opłacanych. Tak np. w Saksonji, gdzie hodowla owiec osiągnęła wysoki stopień doskonałości, fachowcy kładą na stół każde jagnię, ściśle badają jego wełnę i ogólny kształt ciała i wybierają do chowu osobniki najodpowiedniejsze, znacząc je w jakibądź sposób. Gdy owe wybrane owce mają rok wieku, przed ostrzyżeniem poddaje się je ponownie ścisłej obserwacji, a te, które mają wełnę najlepszą,

---

[1]) Przytaczam je prawie dosłownie z książki mojej „Zasady ogólne nauki o rozwoju zwierząt". Warszawa, 1889 (wyczerpane).

znów otrzymują jakiś znak i t. d., dopóki nie dosięgną dojrzałości płciowej. Z potomstwem tych najlepszych owiec znów postępuje się w podobny sposób, aż wreszcie otrzymuje się uszlachetnioną rasę z wełną bardzo delikatną. Inne rasy, drogą doboru otrzymane, odznaczają się znów np. szczególną długością runa. Podobnie też rozmaici amatorowie gołębi stosowali przez wiele lat świadomie lub bezwiednie dobór w ich hodowli, uwzględniając w jednych wypadkach długość piór ogonowych, w innych wielkość i zdolność nadymania wola, w jeszcze innych zdolność wykonywania w locie koziołków i t. d., i przyczynili się w ten sposób do wytworzenia ras rozmaitych: pawików, wolaków, młynków i wielu innych.

Dobór sztuczny stosują też na wielką skalę ogrodnicy i rolnicy. Tą drogą powiększono np. w dwójnasób ilość cukru w buraku białym. Osiągnięto to przez bardzo ścisły i staranny dobór w ciągu wielu lat; określano regularnie ciężar gatunkowy korzeni, a najlepsze w tym względzie osobniki zachowywano dla produkcji nasion. Liczne bardzo odmiany różnych kwiatów ozdobnych oraz niezliczone odmiany drzew owocowych zawdzięczają również pochodzenie swoje głównie zasadzie doboru sztucznego. Należy przytym pamiętać, że, jak już wyżej zaznaczyliśmy, dobór sztuczny bywa często stosowany w sposób całkiem bezwiedny, bo każdy stara się posiadać i rozpładzać tylko najlepsze okazy zwierząt lub roślin, zachowuje więc najlepsze osobniki, nie myśląc wcale o tym, że w ten sposób może trwale zmodyfikować i ulepszyć jakąś rasę.

Tak więc, jak widzimy, w wytwarzaniu się ras domowych odgrywa potężną rolę zasada doboru. Pewien wpływ wywierają niewątpliwie bezpośrednie czynniki zewnętrzne, jak np. różnice klimatyczne lub topograficzne, które mogą do pewnego stopnia modyfikować rasy domowe. Wszelako wpływ ten nie może być tak doniosłym już wobec tego jedynie faktu, że nasze rasy zwierząt domowych lub roślin uprawnych mają różne właściwości korzystne przedewszystkim dla człowieka i odpowiadające jego wymaganiom praktycznym lub estetycznym; w ich wytwarzaniu tkwi pewien cel określony, zamierzony przez człowieka. Mogły więc powstać głównie dzięki doborowi, przez tego ostatniego uprawianemu.

Gdy się teraz zwrócimy do przyrody, to pierwsze pytanie

jakie się nam tutaj nasuwa, jest następujące. Jeżeli na łonie natury nowe odmiany powstają taką samą drogą, jak w hodowli, to w takim razie, co zastępuje w naturze działalność człowieka? Otóż na łonie przyrody, twierdzi Darwin, dobór odbywa się sam przez się, mechanicznie. Ów dobór naturalny różni się od sztucznego, stosowanego przez człowieka, tym, że rozwija i utrwala cechy korzystne dla samych osobników, podczas gdy dobór sztuczny rozwija i potęguje właściwości korzystne dla hodowcy. Dla wyjaśnienia mechanizmu działania doboru naturalnego Darwin zwraca uwagę na doniosły bardzo w tym względzie czynnik biologiczny, zwany walką o byt.

Każda istota na łonie natury produkuje zazwyczaj tak wielką ilość zarodków, że gdyby wszystkie one rozwinęły się i gdyby w ciągu pewnej liczby pokoleń rozmnażanie się postępowało wciąż naprzód bez przeszkody w tym samym tempie, zabrakłoby wreszcie środków dla wyżywienia się osobników. Dla tego też pomiędzy osobnikami występować musi spółzawodnictwo o środki życiowe, zjawiać się musi walka o byt, w której zwycięzcami pozostają tylko osobniki, mające pewną przewagę nad innemi, obdarzone pewnemi szczególnie korzystnemi właściwościami.

Walka o byt nie jest żadną hipotezą, żadnym przypuszczeniem, jak niektórzy mniemają. Jest ona faktem niezbitym i oczywistym, o którym każdy łatwo przekonać się może, przyglądając się życiu przyrody. Jeżeliby jednoroczna roślina wydawała tylko dwa nasiona w ciągu całego swego życia i gdyby z tych nasion w następnym roku wyrosły dwie rośliny, z których każda wyprodukowałaby znowu dwa tylko nasiona i t. d., to w ciągu lat dwudziestu potomstwo tej pierwszej rośliny wynosiłoby już przeszło miljon, a po jeszcze dłuższym przeciągu czasu liczylibyśmy miljardy. A cóżby dopiero było, gdyby, jak to rzeczywiście w przyrodzie zachodzi, roślina ta nie wydawała dwu nasion, ale produkowała ich kilkadziesiąt lub kilkaset. Wkrótce nie byłoby cala kwadratowego na powierzchni ziemi, który nie byłby przez tę roślinę pokryty. Jeżeli tak nie jest, to dla tego, że miljony, miljardy osobników giną w przyrodzie, czy to jako nasiona lub zarodki, czy to jako młode lub dorosłe istoty; giną wskutek walki o byt, walki o środki pożywienia w najogólniejszym znaczeniu tego wyrazu. Słoń należy do zwierząt rozmnażających się

najwolniej ze wszystkich; zaczyna on płodzić dopiero w trzydziestym roku życia i rozmnaża się do dziewięćdziesiątego. Przez ten okres czasu wydaje zwykle sześcioro młodych, poczym żyje jeszcze około stu lat. Ale nawet przy tak niekorzystnych warunkach rozmnażania się po upływie 740—750 lat z jednej pary słoni powstałoby prawie 19 miljonów osobników! W rzeczywistości atoli nie istnieje nawet w przybliżeniu tak olbrzymi przyrost liczebny słoni, albowiem nie wszystkie osobniki znajdują dla siebie odpowiednie warunki bytu. Tu znowu stwierdza się zasada, że wielu jest powołanych do życia, lecz mała ilość osobników pozostaje zwycięską w walce o byt. Walka ta toczy się nie tylko pomiędzy osobnikami jednego gatunku, nie tylko pomiędzy osobnikami różnych gatunków, nie tylko pomiędzy roślinami i zwierzętami lub pomiędzy człowiekiem a światem zwierzęcym i roślinnym, ale częstokroć bywa ona bardzo skomplikowana, tak że całe szeregi istot, pozornie niezależnych od siebie, spółzawodniczą w sposób jak najbardziej złożony. Wreszcie walka ta bywa uwarunkowaną również przez stosunki klimatyczne. Bo jeśli np. w skutek przyczyn klimatycznych ucierpi roślinność danej okolicy, to odbije się to natychmiast na zwierzętach roślinożernych bezpośrednio, a na drapieżnych pośrednio.

Klimat odgrywa wogóle ważną rolę przy określaniu przeciętnej liczby osobników gatunku. Darwin obliczył np., że zima 1854—1855 roku zniszczyła $^4/_5$ ptaków w jego majątku. Jest to straszliwe spustoszenie, jeśli weźmiemy pod uwagę, że u ludzi 10% śmiertelności podczas epidemji stanowi już nadzwyczaj wiele. Przy nieodpowiednich warunkach klimatycznych wyginą przedewszystkim osobniki najsłabsze, utrzymają się zaś przy życiu najsilniejsze; tak więc i w tym razie odbywa się w przyrodzie dobór (naturalny) pomiędzy osobnikami.

Darwin przytacza liczne bardzo i niezmiernie zajmujące przykłady komplikacji w walce o byt. Wystarczy, gdy przytoczymy jeden, nadbardziej znany! W zapładnianiu koniczyny odgrywają doniosłą rolę trzmiele, przenoszące pyłek kwiatowy z pręcików na słupki; tyczy się to przedewszystkim koniczyny czerwonej, którą nawiedzają jedynie prawie trzmiele. Gdy więc ilość trzmieli zmniejszy się, to wydajność koniczyny będzie też o wiele mniejsza. Ilość trzmieli w danej okolicy zależy znów w znacznym stopniu od ilości myszy polnych, które niszczą ich plastry miodu oraz

gniazda. Dalej, ilość myszy zależy od ilości kotów w danej okolicy. Tym sposobem obfitość kotów w danej miejscowości za pośrednictwem naprzód myszy, a potym trzmieli wpływa na obfitość koniczyny, która znów stanowi ważne pożywienie dla inwentarza domowego, a tym samym pozostaje w związku z dobrobytem ludzi. Oto cały szereg jestestw spółzawodniczących z sobą w sposób bardzo złożony.

Ponieważ tedy pomiędzy jestestwami organicznemi toczy się bezustannie walka o byt, rzecz naturalna, że zwycięzcami pozostają osobniki, które mają pewną przewagę nad innemi w tym spółzawodnictwie życiowym. Ponieważ zaś z drugiej strony, w skutek zmienności, osobniki odznaczają się różnemi właściwościami, posiadają rozmaite cechy indywidualne, odmienne od tychże u innych osobników tego samego gatunku, rzecz więc naturalna, że każde zboczenie korzystne dla osobnika, dające mu pod jakimbądź względem przewagę nad innemi osobnikami, ułatwiające mu życie, bywa snadnie utrwalane przez dobór naturalny. Cechy korzystne dla osobników, utrwalające się w ciągu pokoleń, przenoszące się na potomstwo, nagromadzające się i potęgujące, stają się wreszcie stałemi właściwościami organizmów, a tak powstają nowe odmiany. Jeśli np. w jakimbądź gatunku ptaków drapieżnych zrodzi się osobnik, posiadający bystrzejszy nieco wzrok niż reszta osobników, to właściwość ta może już zaważyć na jego korzyść w walce o byt. Posiadając wzrok lepszy, osobnik ten będzie łatwiej dostrzegał zdobycz i prędzej ustrzeże się przed nieprzyjacielem. Lepiej się odżywiając, wyda też prawdopodobnie więcej potomstwa, pośród którego pewne osobniki odziedziczą znów po nim cechę dobrego wzroku. W ten sposób w ciągu długiego szeregu pokoleń dobry wzrok, jako cecha korzystna, będzie się coraz więcej jeszcze rozwijał i doskonalił, albowiem osobniki o najbystrzejszym wzroku mieć będą zawsze przewagę nad innemi. Tak powstanie z czasem odmiana nowa, albo nowy gatunek ptaków drapieżnych, odznaczających się wzrokiem bardzo bystrym.

W tysiącznych innych wypadkach inne znów cechy, korzystne w odmiennych kierunkach, utrwalane bywają przez dobór naturalny, a w ten sposób powstają nowe postaci roślin i zwierząt, odznaczające się zawsze jakiemiś właściwościami swoistemi, przy-

noszącemi osobnikom korzyść życiową i mającemi przeto pozory cech, celowo stworzonych. Jedne np. postaci odznaczają się wielką siłą fizyczną i uzębieniem do pewnych celów doskonale służącym, inne zręcznością, szybkim biegiem, jeszcze inne mają ubarwienie, podobne do otoczenia (ubarwienie ochronne), a przeto zabezpieczające je przed wzrokiem nieprzyjaciół i t. d.

Wszystkie te urządzenia w organizacji zwierząt lub roślin, korzystne dla nich i noszące przeto pozornie piętno celowości (mówimy pozornie, bo powstały czysto mechanicznie, przez działanie doboru naturalnego) noszą nazwę przystosowań. Każdy organizm jest więc jak najlepiej, jak najkorzystniej przystosowany w całej swej budowie do warunków otaczających, bo osobniki, które przystosować się nie zdołały, uległy zagładzie w walce o byt z temi, które mogły przystosować się.

Widzimy, że dobór naturalny może działać tylko dla tego, że oprócz dziedziczności istnieje także zmienność, dobór bowiem utrwala i nagromadza w szeregu pokoleń zboczenia pożyteczne dla osobników, skazuje zaś na zagładę osobniki ze zboczeniami szkodliwemi, lub stosunkowo mniej pożytecznemi. I to właśnie objaśnia nam, dla czego każdy ustrój jest najdoskonalej przystosowany do warunków swego bytu.

Jaka jest przyczyna zmienności, tego Darwin stanowczo rozwiązać nie może. Musi mieć ona wszelako przyczynę pewną w każdym poszczególnym wypadku, bo nic w przyrodzie bez przyczyny się nie dzieje, każde zjawisko jest skutkiem innego, które je poprzedza. Używa on wprawdzie wyrażenia „zboczenia przypadkowe“, ale zastrzega się, że przez wyraz „przypadek“ pojmuje tylko nieznajomość przyczyn, które dane zboczenie wywołały. Tylko ci więc, którzy dzieła Darwina albo nie czytali, albo nie zrozumieli, mogą twierdzić, że myśliciel ten wprowadza pojęcie przypadku, jako czynnika ewolucyjnego. Darwin sądzi, że na zmienność wpływają często warunki zewnętrzne, otaczające; przez bezpośrednie ich działanie, np. przez wpływy klimatyczne, mogą powstawać pewne zboczenia, a jeżeli okazują się korzystne dla osobników, dobór je rozwija i potęguje. Ważną rolę przypisuje on też Lamarckowskiej zasadzie używania lub nieużywania organów; zwierzęta np. żyjące w ciemnych miejscowościach, jako to w grotach lub podziemiach, nie używają organów wzrokowych, ale zanik tych organów następuje również w związ-

ku z działaniem doboru, albowiem dla osobników jest rzeczą pożyteczną, aby narządy zbyteczne zanikały i nie zużywały niepotrzebnie soków pożywnych. Zarówno też np. zupełny prawie brak skrzydeł u pewnych wielkich ptaków, zamieszkujących wyspy oceaniczne, jest rezultatem nieużywania; albowiem na wyspach tych nie ma zadnych prawie zwierząt drapieżnych i ptaki te nie mają przeto potrzeby uciekania przed nieprzyjacielem i używania skzydeł do lotu. Ale i ten zanik odbył się w związku z działaniem doboru, ponieważ zmniejszenie się do minimum części ciała, w danych warunkach niepotrzebnej, jest korzystne dla organizmu.

Wreszcie Darwin zwraca jeszcze uwagę na doniosłość t. zw. zmienności spółczynnej. Jeżeli mianowicie powstaje pewna modyfikacja korzystna, którą dobór utrwala i potęguje, to równocześnie i w innych kierunkach może się organizm zmieniać, jakkolwiek zmiany te nie przynoszą na razie pożytku, a dzieje się to dzięki t. zw. spółczynności, t. j. ścisłej spółzależności wszystkich części organizmu. Przekonano się np., że wydłużeniu się lub skróceniu dzioba u ptaków towarzyszy stale wydłużenie lub skrócenie języka, że wełna i rogi owiec zmieniają się spółzależnie, że ze zmianą uwłosienia modyfikuje się też uzębienie (nagie psy posiadają zwykle uzębienie niezupełne, ludzie z bardzo obfitym porostem włosów mają też zęby nadmierne, np. słynna śpiewaczka Julja Pastrana, która miała wielką brodę i posiadała też uzębienie nienormalne) i t. d. Częstokroć te stosunki spółczynnej zmienności bywają bardzo złożone, np. u kotów biała sierść oraz niebieskie oczy chodzą zwykle w parze z głuchotą!

§ 11. Przystosowanie.

Należy ściśle odróżnić, co jest przypuszczeniem, a co faktem w teorji Darwina. Otóż, jak widzieliśmy wyżej, zmienność form organicznych jest faktem dowiedzionym tak ściśle, jak obrót ziemi naokoło słońca, bo stwierdzają ją tysiączne dane z dziedziny systematyki roślin i zwierząt, hodowli, anatomji porównawczej i embrjologji, paleontologji i gieografji zwierząt i roślin. Co do właściwego darwinizmu, czyli teorji doboru naturalnego, to tutaj faktem jest zjawisko dziedziczności i zmienności, faktem jest donio-

słe znaczenie doboru sztucznego, faktem jest walka o byt, a przypuszczeniem jest tylko działanie doboru w przyrodzie. Przypuszczenie to jednak tak się rzuca w oczy, tak jest naturalne, że wątpić o jego prawdziwości niemal że niepodobna. Bo skoro osobniki walczą z sobą i z warunkami życia, skoro jedne z nich, dzięki prawu zmienności, obdarzone bywają więcej, inne mniej odpowiedniemi właściwościami organizacji, to przecież rzecz całkiem naturalna, że pierwszeństwo w owej walce przeważy na szali tych, co mogą się łatwiej i skuteczniej ostać w tej walce. Zasada doboru naturalnego, jakkolwiek więc jest przypuszczeniem, wynika jednak z całą siłą z konieczności logiczną ze stosunków biologicznych, których faktyczność nauka stwierdziła, a mianowicie z zasady dziedziczności, zmienności i walki o byt.

Najważniejszym dowodem, przemawiającym na korzyść teorji doboru naturalnego, jest fakt, że w organizacji jestestw żyjących spotykamy się na każdym kroku z zasadą pożyteczności. Wszystko niemal, co u organizmów widzimy, jest dla nich wielce pożyteczne [1]) w danych warunkach, a oto pożyteczność tę wytłumaczyć nam może jedynie działanie doboru, zachowującego właśnie i potęgującego cechy i znamiona dla osobników użyteczne. Wyrazem tej zasady pożyteczności jest to, że ustroje są właśnie, jak powiadamy, doskonale przystosowane do warunków. Zasada przystosowania nie jest przypuszczeniem, ale faktem, a fakt ten stanowi jeden z najważniejszych dowodów na korzyść teorji doboru naturalnego.

Przytoczymy tu niektóre przykłady szczególniej interesujących przystosowań.

Ubarwienie i kształty ochronne. Bardzo liczne zwierzęta odznaczają się szczególną barwą ciała, osobliwym rysunkiem lub charakterystyczną postacią, umożliwiającemi im ochronę przed wzrokiem nieprzyjaciół i łatwość napastowania zdobyczy. Te pożyteczne przystosowania znane są pod nazwą ubarwienia ochronnego lub naśladownictwa (mimikry).

Tak np. liczni przedstawiciele fauny pelagicznej, t. j. zamiesz-

---

[1]) Wyjąwszy pewne t. zw. organa szczątkowe, znajdujące się na drodze do zaniku.

kujący okolice w pobliżu powierzchni morza, mają bardzo często ciała przezroczyste i bezbarwne, lub też ubarwione na kolor niebieskawy, modry, tak że prawie niepodobna zauważyć ich w wodzie. Tu należą np. meduzy, liczne drobne skorupiaki pelagiczne, niektóre ryby i t. d. Zwierzęta pustyniowe mają po większej części koloryt piasku, zamieszkujące kraje polarne — białą barwę ochronną na tle przestrzeni śnieżnych. Liczne zwierzęta szare lub brunatnawe w lecie, kiedy barwa ich ciała chroni je na tle szarego kolorytu lasów, otrzymują białe ubarwienie w zimie. U niektórych dziennych motyli (np. u *Kallima paralecta*) skrzydła mają na stronie spodniej nie tylko barwę, ale i rysunek do złudzenia naśladujące liście przegniłe, i oto motyle w chwili spoczynku składają ku górze skrzydła w ten sposób, że widoczną jest tylko spodnia ich strona i siadają na gałązkach obfitujących w liście pożółkłe lub na kupkach opadłych liści. Inne owady, np. znany powszechnie liściec *(Phyllium siccipholium)*, posiadają skrzydła do złudzenia naśladujące świeże liście, tak ze względu na rysunek, jak i koloryt. Niektóre, np. *Cyphocrania acanthopus* lub szarańczuk pręt nik, mają ciało mocno wydłużone, a odnoża również bardzo długie i cienkie, przyczym kształt, koloryt i rysunek ciała i nóg naśladują łudząco suche gałązki, na których owad znakomitą znajduje ochronę. Są i takie, co lubią przesiadywać na korze drzew lub porostach, korę tę pokrywających, a wyglądają zupełnie jak kawałek kory lub suchego porostu, np. chrząszczyk *Lithinus nigricostatus*.

Do tejże kategorji należą przystosowania, polegające na tym, iż pewne zwierzęta naśladują kształty i barwy innych gatunków. Pewne np. węże niejadowite, jak *Erythrolamprus venustissimus*, naśladują do złudzenia kolor, rysunek i nawet sposób trzymania ciała węży jadowitych, jak *Elaps fulvus*, z któremi wspólnie te same zamieszkują okolice; unikają ich liczni wrogowie, biorący je mylnie za gatunki jadowite. Albo np. bezbronny owad dwuskrzydły *Volcuella inans* naśladuje osę pospolitą (*Vespa*), która, jak wiadomo, jest opatrzona żądłem i t. d. Bardzo zajmujący przykład takiego naśladownictwa jest następujący. W Ameryce południowej żyje rodzina motyli dziennych, zwanych helikonami *(Heliconide)*, a łatwo wpadających w oczy wskutek długich skrzydeł i barw jaskrawych. Motyle te nie mają więc barwy ochronnej, lecz za to posiadają inne zabezpieczające je przystosowanie; mia-

Fig. 26. Rysunki ilustrujące naśladownictwo motyla Kallima paralecta, liśćca (Phyllium) oraz szarakczuka-prętnika.

nowicie wydzielają ostrą i przykrą woń, z powodu której ptaki owadożerne nie chwytają ich wcale. Otóż liczne bardzo motyle

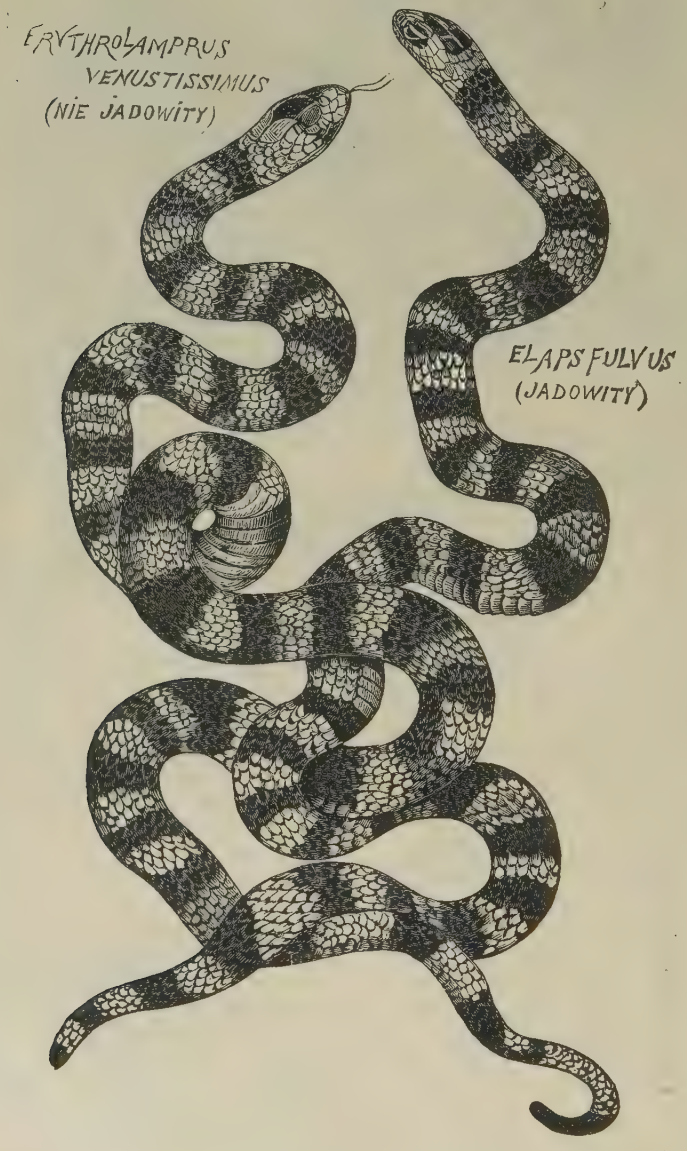


Fig. 27. Naśladownictwo u wężów.

z zupełnie innej rodziny (rodziny *Leptalidae*), nie wydzielające takiej woni ochronnej, naśladują do złudzenia kształtem, rysunkiem i ubarwieniem helikony, wraz z któremi te same zamieszkują okolice. Naśladując tedy gatunki, unikane przez nieprzyjaciół, znajdują przez to samo ochronę dla siebie.

P r z y s t o s o w a n i a k w i a t ó w i o w a d ó w. Tu należy szereg bardzo zajmujących przystosowań, których jednak nie możemy, dla braku miejsca, bliżej rozpatrzeć; zadowolimy się więc tylko kilku uwagami. Liczne owady, odżywiające się nektarem miodników, ukrytych w głębi koron kwiatowych, np. motyle, posiadają części ustne doskonale przystosowane do tego sposobu odżywiania się; u motyli istnieją trąbki, u wielu pszczołowatych szczególne języczki i t. p. Dla kwiatów niezmiernie są ważne odwiedziny owadów, ponieważ, poszukując nektaru (wydzieliny miodników), przenoszą one pyłek kwiatowy z jednych kwiatów na drugie i przyczyniają się do t. zw. krzyżowanego zapładniania kwiatów. Krzyżowanie takie bardzo jest pożyteczne dla roślin, gdy tymczasem samozapłodnianie czyli zapłodnianie zalążków pyłkiem z tego samego kwiatka jest niekorzystne dla dzielności życiowej potomstwa. Otóż, wiele bardzo roślin odznacza się tym, że jedne osobniki tego samego gatunku mają kwiaty tylko pręcikowe (męskie), inne zaś tylko słupkowe (żeńskie), albo też na jednym i tym samym osobniku rośliny jedne kwiatki są tylko pręcikowe, inne słupkowe. W tych razach pyłek przenosi się z jednych kwiatów na drugie za pośrednictwem wiatru lub owadów. I otóż przekonano się, że w tym ostatnim wypadku roślina posiada różne przystosowania, służące do zwabiania owadów: miodniki, wydzielające słodki nektar, a umieszczone w głębi kwiatów, jaskrawe barwy płatków, szczególne rysunki różnobarwne na tych ostatnich, wreszcie woń przez kwiaty wydzielaną; wszystko to są środki, zwabiające owady ku kwiatom, bo odwiedziny owadów są dla takich roślin niezmiernie pożyteczne.

Ale nawet takie kwiaty, które zawierają i pręciki i słupki, posiadają często najrozmaitsze przystosowania, mające na celu krzyżowanie. Tu należy np. t. zw. d i c h o g a m j a, czyli niejednoczesne dojrzewanie pręcików i słupków. Przy t. zw. p r o t e r a n d r j i, czyli wcześniejszym dojrzewaniu organów męskich (pręcików), kwiat może być zapłodniony tylko przez obcy pyłek, a mianowicie przez pyłek kwiatów młodszych. Przy t. zw. p r o-

t o g y n j i, czyli przy wcześniejszym dojrzewaniu organów żeńskich (słupków), w czasie kiedy pręciki są jeszcze niedojrzałe, kwiat może być zapłodniony również przez pyłek obcy, a mianowicie przez pyłek kwiatów starszych. Jeszcze ciekawsze urządzenie polega na t. zw. h e t e r o s t y l j i, t. j. obecności kwiatów dwu rodzajów: jednych, w których pręciki osadzone są wyżej, a znamię słupka nizko, i innych, w których naodwrót znamię słupka osadzone jest wyżej, na wysokości pręcików u tamtych, a pręciki nizko, na wysokości znamienia u pierwszych, np. u pierwiosnka (*Primula*).

Wskutek takiego urządzenia owad, wychodzący z kwiata, jest opylony w tym miejscu ciała swego, gdzie w innym kwiatku miejsce to dotyka się znamienia i naodwrót; w ten sposób przyczynia się on do krzyżowania kwiatów. Istnieją także rośliny (np. *Lythrum salicaria*), posiadające aż trzy rodzaje kwiatów o trzech różnych wysokościach w osadzeniu pręcików i słupków, co do tego samego służy celu. W innych jeszcze wypadkach znajdujemy znacznie więcej skomplikowane urządzenia w budowie kwiatów, służące do krzyżowania, np. u roślin storczykowatych, w co już tu jednak wchodzić nie będziemy.

P r z y s t o s o w a n i a d o ś r o d o w i s k a. Tu też napotykamy wielką różnorodność. Tak np. zwierzęta, żyjące w wielkich otchłaniach morskich, różnią się pod każdym względem budową, ubarwieniem i postacią ciała od innych zwierząt morskich, a cała ich organizacja znakomicie jest przystosowana do bardzo swoistych a szczególnych warunków, panujących w owych wielkich głębiach morskich. Ponieważ tam panuje zupełna lub prawie zupełna ciemność, liczne przeto zwierzęta są pozbawione oczu, np. wiele ryb, skorupiaków, lub też mają oczy niezwykle wielkie, tak aby i o zmroku służyć im mogły; liczne postaci głębinowe rozświecają sobie ciemności za pomocą narządów fosforyzujących, jakby latarek, które osadzone są na ich głowie. Wskutek olbrzymiego ciśnienia, tamże panującego, cała budowa ciała jest odpowiednio przystosowana, a ryby np., wydobyte z wielkich głębin, zostają często rozrywane przez gazy wewnętrzne (w pęcherzu pławnym), których ciśnienie równoważy się w owych głębiach z wielkim ciśnieniem zewnętrznym.[1])

[1]) Por. szkic „Życie w głębiach oceanu“ w książce mojej „Szlakami wiedzy“, wyd. 2-gie, gdzie podane są liczne inne przykłady odpowiednich przystosowań.

Przykłady powyższe dostatecznie wykazują, że wszystkie organizmy przystosowane są doskonale do warunków, wśród których żyją, do otoczenia swego, a przystosowania te, jako korzystne dla ustrojów, rozwinęły się, zdaniem Darwina, jako wynik działania doboru naturalnego w związku z bezpośrednim działaniem warunków zewnętrznych.

§ 12. Dobór płciowy.

Dobór naturalny tłumaczy nam w sposób bardzo zadowalający zjawisko p o ż y t e c z n o ś c i cech właściwych organizmom. Ale ustroje okazują nadto bardzo wiele p i ę k n a w swej organizacji. Przypomnijmy sobie tylko jaskrawe i wysoce estetyczne barwy wielu ptaków, piękny kształt skrzydeł, różne ozdobne narośle na głowie lub szyi (np. korale indyka, grzebienie koguta), tęczowe barwy ciała wielu ryb, zwłaszcza w okresie tarła, albo wreszcie np. wysoce estetyczny i melodyjny śpiew wielu ptaków. Otóż, różne te ozdoby ciała nie odgrywają po największej części żadnej zgoła roli w walce o byt. Nie można przeto objaśnić sobie ich gienezy za pomocą zasady doboru naturalnego.

Dla wytłumaczenia pochodzenia pięknych barw, kształtów i dźwięków w świecie zwierzęcym Darwin podaje teorję d o b o r u p ł c i o w e g o — czynnika, który ma działać obok d o b o r u n a t u r a l n e g o, wyjaśniającego nam gienezę właściwości pożytecznych w walce o byt.

Bardzo łatwo można stwierdzić, że zwierzęta wyższe, u których władze intelektualne osiągają odpowiedni stopień rozwoju, nie parzą się z sobą bez wyboru; natomiast po większej części łęczą się z sobą osobniki, które wzajemnie sobie do gustu przypadają. Można przytoczyć na to liczne bardzo dowody, jakoteż stwierdzić, że zwierzęta te posiadają pewien smak estetyczny, że lubują się w pewnych barwach, kształtach lub dźwiękach. Nie wynika z tego bynajmniej, „ażeby rozmiary lub ideały takiego zmysłu piękna były takie same jak u człowieka, jakoteż aby istniał jakiś stały związek pomiędzy owym zmysłem a wysokim rozwojem rozumu pod innemi względami“ (Romanes).

Że zwierzęta posiadają pewien zmysł piękna, na to dostarczają nam szczególniej dowodów liczne ptaki, przyozdabiające

swe gniazda różnemi błyszczącemi lub jaskrawemi przedmiotami. Tak np. azjatycki ptak Baya, wykończywszy swoje buteleczkowate, na trzy komory podzielone gniazdo, nasadza na jego powierzchni zewnętrznej bryłki gliny, w których następnie samiec umocowuje chrząszczyki świecące, jako ozdobę. Altannik australijski *(Chlamydera)* buduje w okresie zalotów miłosnych altanki piramidalne na ziemi i zdobi je w jaskrawe piórka, kości, muszle i liście; samiec jest głównym budowniczym. Ugania się on długo

Fig. 28. Altannik—ogrodnik z Nowej Gwinei; opodal altanka.

za samicą, aż wreszcie wraca do altanki, bierze w dziób jakie pióro świetnie ubarwione lub liść duży albo kwiatek, zaczyna obchodzić altankę dokoła, wydawać okrzyki radosne i skakać, i tak zwabia samiczkę do altanki. Ta ostatnia ma tylko oczywiście na celu przypodobanie się samicy, albowiem właściwe gniazda budują te ptaki na drzewach. Pokrewny gatunek z Nowej Gwinei, zwany altannikiem — ogrodnikiem (*Amblyornis inornata*) zakłada dokoła swej altanki na czas godów weselnych formalny ogródek, rozrzucając na ziemi różne kwiaty, owoce kolorowe oraz grzyby barwne pośród mchów zielonych.

Wszystkie te fakty dowodzą wymownie, że ptaki mają pew-

ne poczucie piękna. Otóż poczucie to objawia się szczególniej w okresie zalotów płciowych. W tym okresie upierzenie samców staje się najpiękniejsze, najjaskrawsze, a znane są powszechnie objawy t. zw. tokowania, np. u głuszców, kiedy samce starają się prześcignąć jeden drugiego w sztuce przypodobania się samicy, roztaczając przed nią swe pióra i wykonywając często pewne skoki szczególne. Samica przypatruje się spółzawodnikom, zlatuje wreszcie, wybiera sobie najbardziej ponętnego samca i oddaje się mu. Najjaskrawiej i wogóle najpiękniej ubarwione i najładniej śpiewające samce mają najwięcej widoków na zwycięstwo w spółzawodnictwie o posiadanie samicy, mają więc najwięcej szans na pozostawienie potomstwa, któremu przekazują cechy swoje. W ten sposób w ciągu długiego szeregu pokoleń cechy te nagromadzają się, a drobne z początku różnice w ubarwieniu, zręczności lub głosie samców mogą się drogą takiego doboru płciowego spotęgować i ustalić. Ale dobór płciowy działa i w innym jeszcze kierunku.

Samce wielu gatunków walczą z sobą o posiadanie samicy, najwięcej widoków na zwycięstwo w tej walce mają osobniki najsilniejsze i najzręczniejsze. W wielu wypadkach zwycięstwo zależy głównie od posiadania pewnych narządów szczególnych, służących samcom za broń. Jeleń np. za pomocą rogów, a kogut za pomocą ostróg walczy z innemi spółzawodnikami o posiadanie samicy. To też istotnie u samców wielu gatunków zwierząt mogły się tą drogą rozwinąć różne swoiste organa (t. zw. przez Darwina drugorzędne znamiona płciowe), które służą samcom bądź do walki z sobą, bądź do przytrzymywania samicy. Widziano samców łososi, walczących z sobą zawzięcie całemi dniami w okresie tarła; samce jelonka noszą często ślady od ran, zadanych im przez innych samców. Jasnym jest w tym względzie działanie doboru płciowego.

Samce, które w słabym choćby stopniu wykazują jakąbądź przewagę nad innemi w walce o posiadanie samicy, mają też największe szanse pozostawienia po sobie potomstwa, przelewając na nie swe cechy, a tak w ciągu wielu pokoleń owe cechy, warunkujące siłę lub zręczność samców, wzmacniają się, potęgują i ustalają. Dobór płciowy, niezależnie zatym od naturalnego, może działać jako czynnik, zmieniający organizację w rodowym rozwoju ustrojów.

§ 13. Następcy Darwina. (Ultradarwinizm, Negielizm, Neolamarkizm).

Teorja doboru naturalnego była w ciągu ostatnich czterech lat dziesiątków przedmiotem bezustannych roztrząsań i sporów. Setki powołanych i niepowołanych autorów krytykowało ją, wykazywało jej niedostateczność, lub zgoła nawet „nienaukowość", gdy znów setki innych pisarzy, również przygotowanych lub nieprzygotowanych do jej oceny, bezkrytycznie wznosiło hymny pochwalne na cześć jej, sądząc, że teorja ta w zupełności już wyjaśniła wszystkie zagadki ewolucji, wytłumaczyła wszelkie jej sprężyny.

Jeżeli zechcemy wydać o niej sąd bezstronny, opierając się na wszystkich późniejszych jej ocenach, to dojdziemy do wniosku, że tłumaczy ona bardzo wiele, że wyjaśnia istotnie tysiączne fakty z teorji ewolucji, ale nie jest zdolna do wytłumaczenia wszystkiego, że zatym oprócz zasady doboru naturalnego (oraz płciowego) szukać należy innych jeszcze czynników ewolucji, innych jeszcze sprężyn rozwoju organicznego.

Ale tu musimy pamiętać o tym, że zarzut przypisywany tak często Darwinowi, jakoby uważał on zasadę doboru za jedyny czynnik ewolucyjny, jest jak najniesłuszniejszy. Powiada on wyraźnie, że uważa dobór naturalny (obok płciowego) tylko za jeden z najważniejszych czynników rozwoju organicznego, lecz przyjmuje zarazem i bezpośrednie działanie warunków oraz zasadę używania lub nieużywania organów w związku z warunkami otaczającemi.

Większą część zarzutów, jakie robiono teorji doboru naturalnego, Darwin sam sobie stawiał i krytycznie je rozważał, bo jako badacz miłujący nadewszystko prawdę i nadzwyczaj ostrożnie wyprowadzający wnioski, starał się zawsze rzecz każdą rozpatrywać pro i contra.

Tak np. twierdzono, że wobec teorji doboru organizmy powinny mieć tylko znamiona pożyteczne, gdy tymczasem liczne cechy ustrojów nie mogą im przynosić żadnej korzyści, np. szczególny układ liści na łodydze roślin lub długie bardzo uszy, albo

puszyste ogony wielu zwierząt. Ale zarzut ten łatwo odeprzeć, albowiem:

1) Trudno powiedzieć stanowczo, że jakaś właściwość organizacji nie przynosi żadnego pożytku roślinie lub zwierzęciu. Przez długi czas sądzono, że np. różne urządzenia w kwiatach (heterostylja, dichogamja, patrz str. 115 i 116) nie mają żadnego znaczenia dla życia roślin, a jednak z czasem przekonano się, że tak nie jest. U zwierząt znamy też wiele organów, których usunięcie sprowadza śmierć lub zaburzenia chorobowe, a których czynności, a tym samym i celowe znaczenie dla życia, są nam nieznane.

2) Wskutek prawa spółczynności powstanie pewnej cechy korzystnej dla ustroju może wywołać szereg innych znamion, które same przez się nie przynoszą korzyści, ale rozwinęły się przez konieczną spółzależność z daną cechą korzystną (patrz str. 110).

3) Istnieją liczne t. zw. narządy szczątkowe (p. wyżej), które wprawdzie nie przynoszą pożytku, ale odziedziczają się po przodkach, u których odgrywały bardzo doniosłą rolę życiową; są więc już one na drodze do zupełnego zaniku.

Inni znów (Mivart, Naegeli) podnosili tę okoliczność, że dobór naturalny nie objaśnia powstawania stadjów początkowych, bo działać może dopiero wówczas, gdy już pewna cecha przynosi oczywistą korzyść ustrojowi w walce o byt, ale w stadjum początkowym nie może jeszcze snać być mowy o zasadzie pożyteczności. Ale i ten zarzut, jakkolwiek pod wielu względami rzeczywiście nastręcza pewną trudność, daje się odeprzeć, bo w walce o byt najmniejsza, zaledwie nawet dostrzegalna przewaga może już przechylić szalę w pewną stronę. Zwierzę np., które choć cokolwiek zbliżoneby było ubarwieniem swym do otoczenia, miałoby już pewną przewagę nad innemi, a w takim razie cecha owa mogłaby już podlegać działaniu doboru i potęgować się w szeregu pokoleń.

Jeszcze inni twierdzili, że wyniki doboru sztucznego nie mogą być uważane za jednoznaczne z wynikami naturalnego, albowiem człowiek przeszkadza krzyżowaniu się ras sztucznie nowopowstałych, odmiany zaś naturalne łączą się z sobą, a w ten sposób zostają zacierane różne swoiste właściwości odmian tych. Ale na zarzut ten można odpowiedzieć, że postaci, które w pewnym kierunku zmieniły się, okazują bardzo często odrazę do

krzyżowania się z postaciami pierwotnemi lub niepłodność przy łączeniu się z niemi (t. z. zasada odrazy płciowej i izolacji płciowej), co naturalnie przeszkadza zatarciu się znamion nowopowstałych.

Nadto bardzo często pewne postaci zmieniają się dosyć znacznie wskutek tego, że dostają się przypadkowo do krain o pewnych swoistych warunkach, do których się przystosowują, a z powodu odległości i szranków w wędrówkach nie stykają się już więcej ze szczepem pierwotnym, nie łączą się z nim, co przeszkadza naturalnie zatarciu się nabytych znamion (izolacja gieograficzna).

Zresztą jakże niezmiernie krótkotrwałe jest życie ludzkie wobec olbrzymich okresów gieologicznych, podczas których zmieniały się gatunki; gdyby więc nawet pod pewnemi względami działalność doboru sztucznego mogła być skuteczniejszą niż naturalnego, to ze względu na c z a s d z i a ł a n i a doniosłość doboru naturalnego jest nierównie potężniejsza.

Gdy tedy jedni biologowie czynili różne zarzuty teorji doboru naturalnego, starając się wykazać, że niezdolna jest do wytłumaczenia wszystkich objawów rozwoju organicznego, co zresztą i sam Darwin, choć twórca teorji, przyznawał, to inni znów, których można nazwać u l t r a d a r w i n i s t a m i, upatrywali w działaniu doboru czynnik wszechpotężny. Do takich przyrodników zaliczyć musimy w pierwszym rzędzie Wallace'a, który twierdził, że „dobór naturalny jest j e d y n y m środkiem przemiany gatunków".

Takim ultradarwinistą, uznającym „wszechpotęgę doboru naturalnego" (Allmacht der Naturzüchtung) jest również znakomity spółczesny zoolog frejburski, prof. August Weismann, jakkolwiek poglądy jego różnią się pod wielu względami zasadniczo od zapatrywań Darwina. Różnica polega głównie na tym, że Weismann zajął pewne swoiste stanowisko w kwestji dziedziczności. Wogóle teorją dziedziczności, jako ściśle związaną z teorją ewolucji, zajmowano się w ostatnich latach bardzo wiele. Ale w tym miejscu nie możemy wchodzić w bliższe jej rozpatrywanie i odsyłamy czytelnika w tej mierze do dziełka naszego p. t.: „Dziedziczność w świetle badań dzisiejszych". (Warazawa, 1897) [1].

[1]) Znacznie rozszerzony i uzupełniony nowemi danemi szkic ten umieszczony jest w 2-im wyd. książki mojej „Szlakami Wiedzy". Lwów, 1909.

W rozdziale o dowodach embrjologicznych zaznaczyliśmy, że zapłodnienie polega na zlewaniu się ściśle takiej samej ilości substancji jądrowej (barwiącej się części substancji tej, t. zw. chromatyny) męskiej z żeńską. Za pomocą więc substancji tej, zawartej w jądrze komórki płemnikowej i jajowej, cechy rodziców przekazywane zostają osobnikowi potomnemu; jest ona tedy podścieliskiem wszelkich znamion dziedzicznych. Niektóre nowsze badania przemawiają wszelako za tym, że nie tylko chromatyna jądrowa, ale w części i protoplazma komórek rozrodczych jest podścieliskiem cech dziedzicznych.

Ale oto zachodzi pytanie, w jaki sposób zawiązki cech dziedzicznych, przywiązane do owej substancji, czyli p l a z m y z a r o d k o w e j (Weismann), nazwanej inaczej i d j o p l a z m ą (Naegeli, O. Hertwig), uzewnętrzniają się następnie jako znamiona gatunkowe i indywidualne u potomstwa, w jaki sposób kombinują się tendencje dziedziczne, przekazywane potomkowi ze strony ojca, matki oraz całego szeregu przodków. Są to procesy bardzo tajemnicze, dotychczas bliżej niezbadane, a w celu objaśnienia ich wygłaszano najrozmaitsze hipotezy, które nazwano „teorjami dziedziczności". Do takich należy np. „teorja pangienezy" Darwina [1]), „teorja pangienezy wewnątrzkomórkowej" de Vriesa [2]), „teorja idjoplazmy" Naegelego [3]), „teorja giemmarjów" Haackego [4]), „teorja ciągłości plazmy zarodkowej" A. Weismanna [5]) i niektóre inne [6]). W rozpatrywanie różnych tych hipotez wchodzić tu nie będziemy, gdyż one mają, wprawdzie ścisłą, ale p o ś r e d n i ą tylko łączność z teorją ewolucji, która stanowi właściwy przedmiot rozważań niniejszych.

Jednej tylko kwestji musimy tu dotknąć. A mianowicie Darwin, Wallace, Eimer, Haeckel i większość innych biologów przyj-

[1]) K. Darwin. Zmienność zwierząt i roślin. Tom II, przekład polski.
[2]) H. de Vries. Intracelulare Pangenesis. Jena. 1889.
[3]) C. v. Naegeli. Mechanisch-physiologische Abstammungslehre. 1884.
[4]) W. Haacke. Gestaltung u. Vererbung. 1893.
[5]) A. Weismann. Das Keimplasma, eine Theorie d. Vererbung. 1892
[6]) Por.: J. Nusbaum. Dziedziczność w świetle badań dzisiejszych, 1897 oraz tegoż: Zasady ogólne nauki o rozwoju zwierząt. Warszawa, 1889, także: Z zagadnień biologji i filozofji przyrody. Lwów, 1889, oraz: Szlakami Wiedzy. Lwów, 1909, wyd. 2-e.

mują, że przy powstawaniu nowych postaci ma doniosłe znaczenie zasada odziedziczania cech nabywanych. Cechami nabytemi nazywamy te, których nie przynoszą z sobą dzieci na świat w spadkobierstwie po rodzicach, lecz których nabywają dopiero same w ciągu swego życia osobnikowego. Otóż, większość biologów twierdzi, że takie cechy nabyte mogą się stać dziedzicznemi, t. j. mogą się przenosić na potomstwo. W ten sposób każdy, że tak powiemy, dorobek indywidualny, podtrzymywany, jeżeli jest korzystny, przez dobór naturalny w ciągu życia osobnika, może się przenosić również na potomstwo i utrwalać oraz potęgować w ciągu pokoleń.

Weismann atoli, na podstawie faktów, że np. skaleczenia, lub utraty pewnych części ciała u osobników (przypadkowa utrata palców lub ogona przez sztuczne odcinanie u wielu zwierząt domowych i t. p.) nie odbijają się wcale na potomstwie, nawet gdy powtarzają się w ciągu długiego szeregu pokoleń (wybijanie dzieciom pewnych zębów u niektórych ludów dzikich; sztuczne zniekształcanie czaszek, nosa, przekłuwanie uszu i t. p.), na podstawie faktów powyższych oraz wielu innych, dochodzi do wniosku, że odziedziczanie cech nabywanych po największej części wcale nie zachodzi. Sądzi on, że część plazmy zarodkowej, t. j. podścieliska cech dziedzicznych, przenosi się bezpośrednio z jednego pokolenia na drugie, a cechy nabywane w ciągu życia osobnika i modyfikujące pewne jego organa nie udzielają się wcale owej plazmie zarodkowej, głęboko ukrytej w komórkach rozrodczych.

Weismann przyjmuje przeto, że dobór naturalny działa w sposób następujący. Wskutek różnego rodzaju kombinowania się tendencji dziedzicznych ze strony ojca, matki i dawnych przodków, każdy osobnik przychodzi na świat z pewnę sumą dziedzicznych zawiązków, różnych od tychże u innych osobników. Otóż dobór zachowuje przy życiu osobniki z pożytecznemi dla nich dziedzicznemi zawiązkami cech pewnych, a usuwa jednostki, które przynoszą zsobą na świat zawiązki znamion niekorzystnych. Weismann przyjmuje tedy t. zw. dobór zawiązków, gdy tymczasem inni biologowie twierdzą, że dobór utrwala i potęguje cechy już rozwinięte, zróżnicowane i to głównie takie, które nabyte zostały w ciągu życia osobnika.

Teorja Weismanna podległa surowej krytyce. Przedewszyst-

kim bowiem zwrócono uwagę na fakt, że jakkolwiek skaleczenia lub przypadkowe utraty części ciała nie odbijają się na potomstwie, to jednak zmiany indywidualne, bardzo głęboko sięgające w czynności całego ustroju, mogą się odziedziczać. Znane są np. fakty, że potomstwo zwierząt, którym wycinano lub kaleczono pewne części układu nerwowego, odznaczało się stale pewnemi zboczeniami, np. było epileptyczne (doświadczenia Brown-Sequarda, stwierdzone w nowszych czasach przez prof. Obersteinera[1]), co wymownie dowodzi odziedziczania się cech nabywanych. Dalej zwrócono uwagę i na to, że każda g ł ę b s z a zmiana fizjologiczna w organizmie musi się z konieczności odbić i na plazmie zarodkowej, czyli na materjalnym podścielisku cech dziedzicznych, a więc musi wpłynąć na pewną modyfikację potomstwa. Wreszcie w nowszych czasach dowiedziono drogą doświadczalną, że cechy nabywane mogą się dziedziczyć. Wykazano np. (Fischer, Standfuss, Schröder), że mogą się odziedziczać pewne zmiany w ubarwieniu, wywołane u motyli przez działanie bodźców termicznych na poczwarki, lub pewne nabyte cechy, wywołane u motyli przez to, że gąsienicom daje się pożywienie inne, niż zwykłe (Pictet). Ważnych dowodów, przemawiających za odziedziczaniem się różnych cech nabywanych, dostarczył też w ostatnich latach P. K a m e r e r, w doświadczeniach swych nad rozmnażaniem się salamandry plamistej i czarnej.

Wallace, Weismann i niektórzy inni młodsi biologowie, przypuszczający, że dobór naturalny jest jedynym lub prawie jedynym czynnikiem ewolucyjnym, tworzą grupę, której można nadać nazwę u l t r a d a r w i n i s t ó w. Niektórzy nazywają ich n e o d a r w i n i s t a m i, ale, zdaniem naszym, niesłusznie, bo sam Darwin nie był tak jednostronnym w poglądach swoich, jak ci jego następcy.

Inną grupę następców Darwina można nazwać i n t r a - k a u z a l i s t a m i (*intra*-wewnątrz, *causa*-przyczyna), czyli zwolennikami teorji p r z y c z y n w e w n ę t r z n y c h. Przedstawicielami ich są C. v. Naegeli, Eimer, botanik Askenazy, A. Braun, Kölliker i inni. Najwybitniejszym obrońcą tej teorji był C. v. Naegeli z botaników i Eimer z zoologów, a jakkolwiek co do wielu szczegółów zachodzi między obu temi biologami różnica, to jednak, zdaje mi się,

[1]) Inni autorowie nowsi nie stwierdzają jednak doświadczeń Brown-Sequarda.

że myśl zasadnicza jest u obudwu ta sama. Eimer [1]) przyjmuje t. zw. *orthogenesis* czyli rozwój w pewnym określonym kierunku pod wpływem wewnętrznych, nieznanych czynników, zupełnie niezależnie od wszelkiej zasady pożyteczności, a więc nie wskutek działania doboru. Wykrył on np. pewne prawa w rozwoju filogienetycznym ubarwienia motyli, płazów, gadów i innych zwierząt, wykazał, że w pewnym określonym kierunku zmieniają się centki lub prążki, że istnieje pewna prawidłowość w postępowej modyfikacji rysunku i ubarwienia u zwierząt, prawidłowość, nie dająca się bynajmniej zrozumieć na podstawie idei pożyteczności. Uczniowie jego, a zwłaszcza C. Fickert oraz hr. Marja von Linden, w tym samym kierunku pracowali nad ubarwieniem u różnych innych zwierząt i do tego samego doszli wniosku. Właściwie jednak poglądy Eimera nie dają biologowi zupełnego zadowolenia wewnętrznego, wskazują one, że istnieje niejako p e w n a w e w n ę t r z n a k o n i e c z n o ś ć r o z w o j u i przemiany organizmów, podobnie jak istnieje niewzruszona konieczność i stałość innych praw przyrody, nie tłumaczą jednak wielu stosunków w przyrodzie organicznej, które w świetle teorji doboru naturalnego stają się dla nas zupełnie zrozumiałe.

W zasadzie zupełnie są podobne idee Naegelego [2]), który jeszcze wcześniej ogłosił swoją „mechaniczno-fizjologiczną“ teorję rozwoju. Naegeli pragnął jednak bliżej zbadać mechanizm owych sił wewnętrznych, kierujących rozwojem rodowym świata organicznego, jakkolwiek i jego hipotezy w tej dziedzinie nie są również zadowalające, bo brak im podłoża ściśle empirycznego.

Wyżej już zaznaczyliśmy, że teorja zapłodnienia i dziedziczności, oparta na danych pozytywnych, każe nam przyjąć istnienie swoistej substancji, która jest materjalnym podścieliskiem cech dziedzicznych. Naegeli nazywa ją i d j o p l a z m ą i przypisuje jej pewną szczególną budowę molekularną i pewne swoiste siły, które są wynikiem tej budowy. Sądzi on, że k o n i e c z n o ś ć ro-

[1]) Eimer P. H. Th. Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens. I. Th. Jena. 1888. II. T. Orthogenesis der Schmetterlinge, ein Beweis bestimmt gerichteter Entwicklung und Ohnmacht der natürlichen Zuchtwahl bei der Artbildung. Unter Mitwirkung von C. Fickert. Lipsk, 1897.

[2]) C. v. Naegeli. Mechanisch-physiologische Abstammungslehre, 1884.

dowego rozwoju organizmów spoczywa w owej idjoplazmie, uwarunkowana przez właściwości jej budowy i funkcji. Idjoplazma, przenosząc się z jednego pokolenia w drugie, ulega zmianom pewnym, tak koniecznym, jak zmiany, jakim podlega rozwijający się zarodek, a modyfikując się w szeregu pokoleń w swojej organizacji molekularnej, wywołuje z konieczności dziedziczne przemiany u ustrojów. Idjoplazma składa się z hipotetycznych, najdrobniejszych cząstek organizowanych — micelli, które są skupieniami drobin (molekuł) fizycznych, a podobnie jak własności chemiczne ciał uwarunkowane są przez własności niedziałek czyli atomów, własności fizyczne przez układ drobin, tak też i własności biologiczne zależą od natury i układu wzajemnego micelli. Otóż Naegeli sądzi, że ów układ wzajemny micelli zmienia się w pewnym określonym kierunku w ciągu rozwoju rodowego, warunkując przemiany biologicznych właściwości ustrojów.

Naegeli przyjmuje zatym, podobnie jak Eimer, działanie sił wewnętrznych, przywiązanych, według niego, do idjoplazmy. Nadto sądzi on, że doniosłe znaczenie, jakkolwiek mniejsze niż siły wewnętrzne, mają też warunki zewnętrzne, które wpływać mogą na modyfikację samej idjoplazmy. Główny nacisk kładzie on na bodźce świata zewnętrznego. Według niego np. ochrona, jaką posiadają zwierzęta klimatu zimnego w grubym i ciepłym swym futrze, powstała głównie dzięki długotrwałemu wpływowi nizkiej temperatury na skórę tych zwierząt, który to bodziec wywołał silniejszy rozrost uwłosienia.

Przypisując ważne kształtujące znaczenie bezpośredniemu wpływowi warunków, Naegeli stoi w części na stanowisku Lamarcka.

Do „intra-kauzalistów“ należy też zaliczyć w części W. Roux[1]), twórcę t. zw. „teorji intraselekcji“. W odpowiedzi na zapytanie, dla czego wszystkie części organizmu są celowo urządzone i jak najsnadniej nadają się do pełnienia właściwych im czynności, Roux wypowiada myśl, że tak części ciała, jak i organa, tkanki, komórki, a nawet elementarne składniki komórek spółzawodniczą z sobą w ustroju ze względu na warunki odżywiania się w najogólniejszym znaczeniu tego wyrazu. W owej walce

[1]) W. Roux. Kampf der Theile im Organismus. 1881.

o byt utrzymują się ostatecznie w zwycięstwie te składniki organizmu, które znajdują się w najlepszych warunkach, a tak powstaje wzajemne przystosowanie się tych składników, wychodzące na korzyść całego organizmu; celowe urządzenia w ustroju stara się on tedy objaśniać na drodze wyłącznie mechanicznej. Roux przyjmuje naturalnie odziedziczanie się cech nabywanych, t. j. wszelkich zmian, zachodzących w ustroju w ciągu życia każdego pokolenia. Przenosi on tedy ideę walki o byt i doboru naturalnego z dziedziny stosunków, zachodzących pomiędzy osobnikami na łonie przyrody, do stosunków wewnątrz organizmu, pragnąc przez to wyjaśnić zasadę celowości w budowie organizmów.

Następcy Darwina, o których wyżej wspomnieliśmy, rozmaicie zapatrywali się na znaczenie warunków zewnętrznych dla rozwoju rodowego ustrojów. Nikt prawie nie odrzucał w zupełności wpływu tych warunków. Owszem, niektórzy, jak Naegeli, przypisywali im niemałe znaczenie. A nawet Weismann [1]), odrzucający zasadę odziedziczania się cech nabywanych, albo przynajmniej sprowadzający ją do minimum, nie wyłączał wpływu owych warunków, ale sądził, że pełnią one tylko rolę „bodźców rozwojowych". Bodźce te mają rozstrzygać o tym, jakie z istniejących z a w i ą z k ó w d z i e d z i c z n y c h mają się rozwinąć i wykształcić. Tak np. Weismann powiada, że jeżeli pewne zwierzęta posiadają zwyczaj zapadania w głęboki sen długotrwały pod wpływem zimna, to popełnilibyśmy błąd, twierdząc, że zimno jest przyczyną owego snu. Przyczyną jest tu właściwie swoista organizacja tych zwierząt, która pod wpływem zimna, jako bodźca, reaguje w sposób szczególny; albowiem, gdyby tylko warunki zewnętrzne były tu miarodajne, to wszystkie, dajmy na to, ssaki zapadałyby w sen zimowy, w rzeczywistości zaś widzimy, że podlega mu np. tylko świstak, a opiera mu się znaczna większość innych ssaków.

Tak samo też światło nie jest przyczyną wyginania się pędów roślin (heljotropizm), bo wówczas wszystkie rośliny w jednakowy sposób zachowywałyby się wobec tego bodźca, gdy tymczasem, jak wiadomo, jedne wyginają swe pędy w kierunku ku światłu, inne w kierunku wprost przeciwnym. Światło jest więc

[1]) A. Weismann. Aüssere Einflüsse als Entwicklungsreize, 1894.

tylko bodźcem, a przyczyna spoczywa w swoistej organizacji, różnej u rozmaitych roślin, a więc i w odmienny sposób reagującej na ten sam bodziec.

W ostatnich latach rozwinął się w biologji nowy kierunek, który możnaby nazwać neolamarkistycznym. Wyznawcy jego, pośród których wybitne miejsce zajmuje z zoologów: Oskar Hertwig, J. Loeb, H. Morgan, z botaników zaś, Stahl i Vöchting, przyjmują, iż najgłówniejszym czynnikiem ewolucyjnym są warunki zewnętrzne, kształtujące i modyfikujące bezustannie świat organiczny. Z tego względu zapatrywania te zbliżają się w znacznej mierze do poglądów Lamarcka, ale o wiele dokładniej i ściślej zakreślają one granice owym warunkom zewnętrznym i starają się zgłębić sposób ich działania. Hertwig przyjmuje, że na rozwój rodowy organizmów składają się dwa czynniki ewolucyjne: jeden wewnętrzny, ściśle zależny od organizacji danych ustrojów i dziedzicznie przenoszący się z jednego pokolenia na drugie, oraz drugi, zewnętrzny, będący wynikiem spółdziałania wszystkich warunków otaczających. Ponieważ jednak organizacja wewnętrzna materji żyjącej rozwijała się pod bezustannym wpływem warunków zewnętrznych, a wpływ ten przenosił się na dalsze pokolenia drogą dziedziczności, wszystko zatym, co stanowi wewnętrzny mechanizm rozwojowy, jest również ostatecznie wynikiem czynników zewnętrznych. Do tych ostatnich zatym sprowadzić musimy w końcu wszystkie czynniki rozwoju organicznego.

Kierunek wspomniany zasługuje z tego względu na szczególną uwagę, że stanowi znakomity bodziec dla nowych empirycznych dociekań nad zmiennością organizmów i nad czynnikami ich przystosowywania się do warunków.

W dociekaniach tych zastosowano obok metody opisowej i obserwacyjnej, którą przeważnie lub wyłącznie posiłkowali się dotychczasowi morfologowie, metodę doświadczalną czyli eksperymentalną. Zmieniając sztucznie warunki zewnętrzne, usuwając jedne z nich, a zachowując inne, biologowie starają się poznać na drodze doświadczalnej działanie tych czynników na morfologiczne stosunki t. j. na budowę organizmów, a dla postępu wiedzy biologicznej otwierają się wskutek tego nowe a niezmierzone widnokręgi.

Dla przykładu przytoczymy kilka faktów. Tak np., porównywając jaja rozmaitych zwierząt kręgowych, widzimy, że różnią się one ilością zawartego w nich materjału odżywczego, t. zw. deutoplazmy (żółtka odżywczego) w porównaniu z protoplazmą, czyli zarodzią twórczą, odgrywającą czynną rolę w procesach rozwojowych zarodka. Od ilości tego materjału odżywczego i sposobu jego rozmieszczenia w jaju zależą niektóre ważne różnice w sposobie rozwoju zarodka i w ostatecznym ukształtowaniu się ciała zwierzęcego. W jaju np. żaby protoplazma zebrana jest przeważnie na jednym biegunie, deutoplazma zaś na drugim. Ponieważ zaś ta ostatnia jest cięższa niż pierwsza, jajo układa się zawsze w wodzie stale jednym biegunem do góry, drugim ku dołowi. Umieszczając jednak takie jaja na maszynie odśrodkowej (centryfugalnej), można wskutek siły odśrodkowej spowodować zupełne odgraniczenie się wewnątrz jaja obu rodzajów plazm, to jest deutoplazmy i protoplazmy, jako substancji mających różny ciężar gatunkowy. W ten sposób można jajo żaby przekształcić w jajo podobne do rybiego lub gadziego, w którym protoplazma jest zupełnie odgraniczona od deutoplazmy, a tym sposobem można naturalnie zmodyfikować cały bieg rozwoju zarodka żabiego. Na podstawie takich doświadczeń Hertwig wyprowadza zupełnie logiczny wniosek, że gdyby ziemia nasza była planetą znacznie większą, wówczas jaja niektórych zwierząt, jak np. płazów *(Amphibia)*, przekształciłyby się w jaja, w których oba rodzaje plazm byłyby zupełnie od siebie odgraniczone, jak w jaju ryb lub gadów, a więc i cały bieg rozwoju zarodka żaby byłby odmienny. A gdyby czynnik ten działał w ciągu długiego szeregu pokoleń, musiałby on wywołać znaczne dziedziczne różnice w ukształtowaniu tych ustrojów.

Inny przykład wykaże nam, jak dalece wpływ temperatury ujawnia się w organizacji zwierząt i warunkuje zmienność tychże. Pomiędzy motylami istnieje znaczna liczba gatunków, występujących pod dwiema lub trzema postaciami, o różnym rysunku i różnym ubarwieniu. Jedna postać rozwija się z poczwarek, które przezimowały, druga zaś—z poczwarek, które odbywają cały swój rozwój zarodkowy oraz cały cykl przeobrażeń w ciągu wiosny i lata. Postaci pierwszego rodzaju latają na wiosnę, drugiego zaś—w lecie i w jesieni. Obie postaci są u rozmaitych gatunków tak dalece odmienne, że uważano je długi czas za różne gatunki,

dopóki nie przekonano się za pomocą kultury, że są to tylko dwie różne formy jednego gatunku. Tak np. pewną formę zimową rusałki dziennej nazwano *Vanessa levana*, letnią zaś *Vanessa prorsa*, lub formę zimową kapustnika nazwano *Pieris Bryoniae*, letnią zaś *Pieris Napi*. Jest to t. zw. dwukształtność sezonowa. Ale doświadczenia Dorfmeistera, Weismanna, Fischera i Standfussa wykazały, że można formy zimowe sztucznie przekształcić w letnie, mające, jak powiedziano, całkiem odmienny rysunek i różne ubarwienie, i na odwrót, a to jedynie przez hodowlę ich poczwarek przy wyższej lub przy niższej temperaturze. Wykazano dalej, że pewne gatunki motyli z okolic umiarkowanych, np. zwykła rusałka pokrzywik (*Vanessa urticae*) może się przeobrazić na odmianę, zupełnie podobną z ubarwienia do południowo-europejskiej odmiany *(van. ichnusa)*, jeżeli jej poczwarki hodować w ciepłocie niższej niż zwykłej, albo znów w odmianę podobną do pewnych odmian północnych *(van. polaris)*, jeżeli poczwarki ich hodować w ciepłocie wyższej. Z doświadczeń tych prosty wynika wniosek, że rozmaite odmiany tego samego gatunku motyli, różniące się rysunkiem i ubarwieniem, powstawać mogą pod wpływem różnych warunków klimatycznych, że np. odmiany północno-europejskie, przedostawszy się na południe, przekształcają się tam w formy zupełnie inne.

Niezmiernie ważną jest okoliczność, że cechy nabyte pod wpływem tych zmienionych warunków, mogą się stać dziedzicznemi, jak już wspomnieliśmy wyżej. Wykazały to zwłaszcza badania Fischera, Standfussa, Schrödera, Picteta, dotyczące wpływu temperatury lub zmienionego pokarmu na gąsienice, względnie poczwarki motyli, a zwłaszcza interesujące badania Kamerera nad wpływem obecności lub braku wody na sposób rozmnażania się salamandry i niektóre inne doświadczenia. Najważniejsze są może badania *L. Towera* nad chrząszczykiem Leptinotarsa, który pod wpływem różnych bodźców termicznych zmienia barwę ciała na czarną (melanizm) lub białą (albinizm), a zmiana ta jest dziedziczna, jeżeli dane bodźce działały w czasie szczególnej wrażliwości komórek płciowych (w czasie ich t. zw. dojrzewania) u danych osobników.

Przytoczone wyżej fakta ilustrują dostatecznie kierunek nowoczesnych dociekań neolamarkistycznych w celu wykrycia wpływu warunków zewnętrznych na rozwój organizmów nie tylko osobnikowy, ale i rodowy. Nagromadzono w ostatnich latach

wiele bardzo faktów odpowiednich, dotyczących wpływu temperatury, światła, ciśnienia mechanicznego, siły ciążenia, elektryczności, jakoteż wpływu pokarmu. A niewątpliwie w niedalekiej przyszłości uda się ściślej określić pewne prawa, dotyczące owego wpływu.

Widzimy tedy, że jakkolwiek wszyscy spółcześni biologowie uznali za fakt niezbity zmienność form organicznych, to jednak co do czynników, tę ostatnią powodujących, istnieje wielka różnorodność zapatrywań.

Nie ulega kwestji, że tak skomplikowane zjawisko, jak zmienność form organicznych i ich rozwój rodowy, nie może być powodowane przez jeden tylko, wyłączny czynnik, ale że spółdziałają tu liczne, dotychczas przez naukę poznane czynniki, oraz inne jeszcze, których biologja dotąd ściślej wyróżnić nie zdołała. Do poznanych dotychczas należą: zasada doboru naturalnego i płciowego, bezpośredni wpływ warunków zewnętrznych oraz wewnętrzne czynniki rozwojowe, uwarunkowane spółdziałaniem wszystkich części organizmu.

Wreszcie musimy tu jeszcze wspomnieć o teorji, wygłoszonej przez botanika de Vriesa [1]), a noszącej nazwę teorji mutacji. Na podstawie rozległych badań nad zmiennością u roślin, dochodzi autor ten do wniosku, że oprócz zwykłej, czyli, jak on ją nazywa, indywidualnej zmienności w świecie organicznym, istnieje jeszcze t. zw. zmienność mutacyjna, t. j. że odrazu, jakby nagłym skokiem, zjawiają się nowe cechy u potomstwa, cechy z wielką stałością się dziedziczące i że tym sposobem mogą nagle, skokami powstawać nowe gatunki. Tak np. w r. 1590 w ogrodzie aptekarza Sprengera w Heidelbergu pośród okazów zwykłego jaskółczego ziela (*Chelidonium majus*) powstała jakoby nagle nowa całkiem postać, nazwana *Chelidonium laciniatum*, o odmiennych zupełnie liściach, słowem nowy gatunek, którego potomstwo do dziś dnia zachowuje swoje cechy. Najbardziej atoli przemawiają według de Vriesa za mutacyjnym powstawaniem nowych gatunków fakta dostrzeżone przez tego botanika co do zmienności wiesiołka Lamarcka (*Oenothera Lamarkiana*). Piękna ta

[1]) Hugo de Vries. Die Mutationstheorie. Versuche u. Beobachtungen über die Entstehung von Arten lim Pflanzenreich. Lipsk, 1901.

roślina, wprowadzona do Europy z Ameryki przed stu przeszło laty, rozsiedliła się w różnych krajach europejskich, a de Vries, który hodował ją w swoim ogrodzie botanicznym w Amsterdamie, zauważył, że znajduje się ona obecnie w stanie mutacyjnym, t. j. w okresie nagłego, wybuchowego jakby produkowania licznych nowych postaci. W ciągu krótkiego stosunkowo czasu powstały z niej liczne formy, tak wybitnie różniące się od szczepu pierwotnego, że nadano im osobne nazwy gatunkowe, np. wiesiołek karłowaty (*Oe. nanella*), szerokolistny (*Oe. lata*), smukły (*Oe. oblonga*), w. olbrzymi (*Oe. gigus*) i inne, a formy te zachowują dziedzicznie stałość cech swoich. De Vries sądzi, że podobnie jak wiesiołek, który został jakby schwytany na gorącym uczynku mutacyjnego produkowania form nowych, i inne także gatunki roślin i zwierząt podlegają od czasu do czasu takim dziwnym, czynnym stanom twórczym; te okresy mutacji różnych organizmów odgraniczone są od siebie okresami jakby spoczynku, podczas których dany ustrój zachowuje bez zmiany swą postać. Uczony ten sądzi np., że niegdyś taką drogą wybuchową, nagłą, powstały liczne rasy ludzkie, obecnie zaś gatunek ludzki znajduje się w stanie jakby spoczynku. Zwykła zmienność, polegająca na drobnych i bardzo stopniowych zmianach organizacji, nie prowadzi do powstawania gatunków nowych; te powstają tylko jakoby nagle od czasu do czasu. De Vries odróżnia przeto zwykłą zmienność czyli *fluktuacyjną* od t. zw. *mutacyjnej*. Wszelako nie wszyscy badacze godzą się na wywody de Vries'a, zwłaszcza bowiem fakty tyczące się powstawania nowych postaci u zwierząt i stopniowego, a nader powolnego przystosowywania się ich do nowych warunków, przemawiają raczej za stopniowym, a nie za nagłym, wybuchowym powstawaniem nowych gatunków. Wszelako znane są fakta, dowodzące, że niekiedy nowe formy organiczne powstają istotnie nagle, a znamy nawet takie fakta w dziedzinie hodowli i ogrodnictwa. Niektóre rasy zwierząt domowych i roślin uprawnych powstały nagle bez udziału doboru sztucznego, i hodowca odrazu posiadł je. Tak np. powstała nagle rasa bydła bezrogiego w Paraguayu, rasa merynosów Mauchamp (około r. 1828), rasa kotów krótkoogonowych na wyspie Man, w Japonji, na Malakce i Sumatrze zjawiła się w tych okolicach niezależnie i w różnych czasach. Jakie są przyczyny takiego nagłego zjawiania się form nowych, czy szczególne jakieś warunki zewnętrzne, czy

też przyczyny czysto wewnętrzne, tkwiące w samych ustrojach— nie wiadomo dotychczas. Czytelnika, pragnącego zapoznać się nieco bliżej z zasadami teorji de Vries'a, odsyłam do dzieła mego „Idea ewolucji w biologji", 1910, gdzie w ostatnim rozdziale została ona dosyć szeroko krytycznie omówiona. Kwestja ta, dotychczas bardzo niedostatecznie jeszcze zbadana, zwraca na siebie w tej chwili uwagę biologów. Gruntowniejsze jej poznanie pozwoli niewątpliwie wniknąć bliżej w mechanizm powstawania nowych gatunków i określić warunki, śród których one niekiedy nagle jakoby tworzyć się mogą.

Oprócz wszystkich tych poglądów, opartych na ściśle empirycznych danych, wygłoszono w nowszych czasach inne jeszcze, które jednak nie stoją na gruncie ściśle naukowym, ale wkraczają w dziedzinę filozofji transcendentalnej i dla tego nie zasługują na miano poglądów przyrodniczych. Albowiem nieprzyrodniczym jest wszelki pogląd, dążący do objaśnienia zjawisk natury przez siły nadprzyrodzone lub przez zasady teleologiczne, to jest dopatrujące się celowości, z góry zamierzonej. Do takich należy np. pogląd botanika Reinkego, który przyjmuje jakieś tajemnicze „rządzące siły" w organizmach, t. zw. d o m i n a n t y, przypominające dawno wypartą z nauki „siłę życiową"—*vis vitalis*. One to mają powodować wszystkie zjawiska życiowe organizmów, a więc i ich rozwój rodowy. Zwolenników takiego poglądu nazwano n e o w i t a l i s t a m i. Ponieważ jednak zapatrywania ich nie mają, jak powiedzieliśmy, podstawy empirycznej, ścisła nauka nie liczy się z niemi. Zresztą mają one bardzo niewielu zwolenników. [1])

[1]) O neowitalizmie dzisiejszym w zastosowaniu do teorji ewolucji znajdzie czytelnik liczne dane w mojej „Idei ewolucji w biologji", 1910. Tamże osobny rozdział poświęcony jest teorji „mnemy" R. Semona, dokąd odsyłam czytelnika.

WSKAZÓWKI BIBLJOGRAFICZNE.

Czytelnik, pragnący bliżej nieco zapoznać się z różnemi kwestjami, które omówiliśmy wyżej, z konieczności bardzo krótko i zwięźle, może przeczytać następujące książki:

N. S. Shaller, Dzieje ziemi czyli początki gieologji, przekład H. Wernica Warszawa, 1901. **A. Zaborowski,** Światy zaginione, przekład J. K. Potockiego. Warszawa, 1899 — w obu tych książkach znajdzie czytelnik dzieje paleontologiczne organizmów. **E. Warming,** Zbiorowiska roślinne, przekład E. Strumpfa i J. Trzebińskiego. Warszawa, 1900: wiele danych o powstawaniu gatunków u roślin. **D-r J. B. v. Boas,** Podręcznik zoologji, przekład J. Nusbauma. 1896— z książki tej czytelnik poznać może zasady systematykio zologicznej. **J. Nusbaum,** Zasady anatomji porównawczej; tom I. Warszawa, 1899, tom II—1903. **J. Nusbaum,** Zasady ogólne nauki o rozwoju zwierząt (embrjologji). Warszawa, 1887: wydanie drugie tego dzieła, znacznie rozszerzone, zmienione i licznemi nowemi rysunkami opatrzone, znajduje się w przygotowaniu i wyjdzie wkrótce w druku nakładem księgarni G. Centnerszwera i S-ki w Warszawie **K. Darwin,** O powstawaniu gatunków, przekład S. Dicksteina i J. Nusbauma. Warszawa, 1885. **Tenże,** Pochodzenie człowieka. **Tenże,** Dobór płciowy— oba dzieła w przekładzie L. Masłowskiego. Lwów, 1884. **Tenże,** Zmienność zwierząt i roślin w stanie kultury, przekład J. Nusbauma, 2 tomy. Warszawa, 1888 i 1889. **Ernest Haeckel,** Dzieje utworzenia przyrody, przekład polski J. Czarneckiego i L. Masłowskiego, tomów 2. Lwów, 1871. **Oskar Schmidt,** Nauka o pochodzeniu gatunków i Darwinizm, przekład A. Wrześniowskiego. Warszawa, 1875. **J. Nusbaum,** Z zagadnień biologji i filozofji przyrody. Lwów, 1899. **J. Nusbaum,** Szlakami Wiedzy. Wyd. 2-e. Lwów, 1909. **J. Nusbaum,** Idea ewolucji w biologji. Warszawa, 1910. **A. Weismann,** Vorträge über Descendenzteorie 2 tomy. Fischer Jena. 2 Auflage, 1904. **J. P. Lotzy,** Vorlesungen über Descendenztheorien mit besonderer Berücksichtigung der botanischen Seite der Frage I. Teil 1906, II. Teil 1908. Fischer Jena. **Wilh. Leche,** Der Mensch. Sein Ursprung und seine Entwicklung. Jena. Fischer, 1911. **L. Cuenot,** La genèse des espèces animales. Felix Alcan. Paris, 1911.

Gienealogja roślin [1]

przez

Zygmunta Wóycickiego.

Wstęp. Polifiletyzm świata roślinnego. Praistoty roślinne. Wiciowce. Zielonorosty. Burorosty i Krasnorosty. Grzyby. Porosty. Przejście ku Prapędowcom. Pramszaki. Mszaki. Prawidłakowate. Prapaprotniki. Paprociowate. Kłodzino-paprocie. Członkowate. Skrzypy. Kłodziniaste. Stosunki filogenetyczne pomiędzy Paprociowatemi, Kłodziniastemi, Iglastemi i Miłorzębowatemi. Znaczenie w tej sprawie kopalnych szczątków Kłodzino-paproci. Domniemane źrodło, które dało początek Pracykasóm, Prakordaitom i Pramiłorzębowatym. Filogeneza zarodnioliści. Kształtowanie się anthostrobilusa i euanthostrobilusa. Literatura.

Jednym z usiłowań spółczesnej botaniki jest wykrycie stosunków pokrewieństwa pomiędzy istniejącemi dziś roślinami na zasadzie badań nad ich rodowodem czyli gienealogją. Zadanie to jednak do łatwych nie należy, gdyż stosunki te są tak różnorodne i zawiłe, że o daniu im wyrazu w postaci skończonej dzisiaj jeszcze mowy być nie może.

Nie znaczy to bynajmniej, byśmy sprawy całej, dla trudności, jakie spotykamy, zaniechać musieli, lecz chodzi o to, by zrozumieć, że budowli tej znamy zaledwie szkielet, że musimy na razie zadowolić się jej prowizoryczną postacią, która możliwie najdokładniej odzwierciedli całokształt naszych dotychczasowych wiadomości w zakresie pochodzenia i pokrewieństwa istot roślinnych globu ziemskiego.

Taki obraz wzajemnych stosunków form dzisiaj istniejących jak również stosunków tych form do postaci, które wymarły, a których szczątki kopalne, o ile są nam znane, świadczą o tym, co niegdyś istniało, dać nam może wzór o postaci tak zw. „drzewa gienealogicznego". [2]

Zastrzec się musimy odrazu, że im wyżej stąpamy po drabi-

[1] Autor niniejszego artykułu porusza sprawę stosunków rodowych roślin i nie wchodzi w szczegóły morfologji i systematyki, uważając, że czytelnik musi być z niemi zawczasu obeznany w zakresie znanego podręcznika Strasburgera, Josta i Karstena, który niezadługo ma wyjść w tłumaczeniu na język polski.

[2] Schemat drzewa podany został jedynie ze względów pedagogicznych, gdyż, jak już wspomnieliśmy, stan dzisiejszy nauki nie pozwala jeszcze na zupełnie ścisłe zobrazowanie wzajemnych stosunków form roślinnych.

nie klasyfikacyjnej od gromad począwszy, tym większe piętrzą się trudności przy budowie takiego drzewa.

Kiedy bowiem w stosunku do mniejszych grup systematycznych już dawniej uwzględniać można było, przy zastosowaniu wszelkich rozporządzalnych metod badania, ich pokrewieństwo, a stąd wykreślać z pewnym prawdopodobieństwem ich rodowód, w uszeregowaniu jednostek większych zaledwie czasami dzisiaj jeszcze zdobyć się możemy [1]) na zupełną pewność w traktowaniu sprawy. Brak nam bowiem całego szeregu typów pośrednich, *przejściowych*, któreby „jak słupce milowe ziemskiej pielgrzymki człowieka“ wskazać nam mogły drogę, po której kroczył ewolucyjnie świat istot roślinnych ku wyżynom, na jakich stanęli jego arystokraci w postaci jedno i dwuliściennych roślin. A brak nam świadków takich nietylko wśród istot po dziś dzień żyjących, lecz brak ich również wsród paleofitologicznego materjału, który w stosunku do tego, czym się poszczycić może zoologja, ubóstwem nazwać można.

To też „konstrukcje ewolucyjno-filogienetyczne“ szczególniej z gruba *obrazowo* (w postaci drzewa) skonstruowane razić muszą subtelniejsze oko, dostrzegające na schemacie zarysy ciągłych wyraźnych linji tam, gdzie w drodze hypotezy, zgodzićby się można na słaby zaledwie cień, łączący poszczególne konary z pniem zasadniczym. [2])

* * *

Za fakt powszechnie już dzisiaj przyjęty poczytać należy t. zw. *polifiletyzm* świata roślinnego, t. j. jego wielopochodność. Nie mamy bowiem żadnych po temu danych, byśmy twierdzić mogli, że począł się on w postaci pojedyńczego praorganizmu, który drogą mniej lub więcej prostolinijnej ewolucji wydał tak wielką a zarazem różnorodną ilość form, z jakiemi choćby dzisiaj mamy do czynienia.

Przeciwnie, wszystko przemawia za tym, że praistoty kształ-

[1]) Zasady klasyfikacji, zarówno jak jej rozwój, a także zasady budowy drzewa gienealogicznego zostały szerzej omówione przez autora „Gienealogji zwierząt“.

[2]) Dla przykładu przytoczę choćby *Gniotowate*; boczna gałąź będąca ich wyrazem pod szczytem drzewa naszego krzepko opiera się na jego pniu. Tymczasem swoisty charakter tych istot pozwala zaledwie na przypuszczenie oddalonego pokrewieństwa z praokrytonasiennemi i za pośrednictwem jakichś praprzodków bliżej nam dotychczas nieznanych.

tować się musiały rozbieżnie, że z jednolitej pramaterji żywej wyłoniły się z biegiem czasu gałęzie typów [1]) odrębnych, dążących każdy swą własną drogą ku wyżynom, na jakich dzisiaj stoją [2]).

Z tego więc punktu widzenia i ten od dawien dawna wprowadzony podział istot żywych na dwa wielkie państwa roślin i zwierząt, uważać należy za całkowicie chybiony, gdyż w tym tak kategorycznym rozgraniczeniu całej żywizny ziemi, tkwił zasadniczy błąd pierwszej próby klasyfikacji, a to dla tego, że, jak się przekonano później, pomiędzy światem roślinnym z jednej strony a zwierzęcym z drugiej żadnej zgoła zasadniczej różnicy nie znajdujemy.

A najlepszym w tej mierze świadectwem są spory, jakie na temat charakteru tych lub innych istot najprostszych, a nam spółczesnych, często się jeszcze toczą. Gdy bowiem wstąpimy na dolne szczeble drabiny społecznej roślin, ku owym istotom najprostszym, które stanowić mają jej podstawę, spotkamy tam pierwotniaki w postaci *Wiciowców (Flagellata)*. Przedstawiciele zaś ich mają tyle cech wspólnych roślinom i zwierzętom, że nic też dziwnego, iż zarówno zoolog, jak i botanik jednakie roszczą sobie do nich prawa i że właśnie od nich i jeden i drugi zaczyna zaznajamianie się z odłamami żywizny, stanowiącemi zakres jego badań specjalnych.

* *
*

Kiedy do niedawna sądzono, że owe praistoty, które wyłoniły z siebie wiciowców, musiały być koniecznie zielone, dziś — dzięki szeregom prac lat ostatnich — śmiało twierdzić możemy, że konieczności tej nie było, gdyż i bezzieleniowe organizmy mogą posiadać zdolność syntezowania materji organicznej z ciał nieorganicznych, jakiemi rozporządzają w swym środowisku. Fakty takie, jak

---

[1]) Pojęcie o „typie" patrz w art. „Gienealogja zwierząt".

[2]) *Wettstein* wyróżnia typów (Phylum) tych 7: 1) Myxophyta, 2) Schizophyta, 3) Zygophyta, 4) Euthallophyta, 5) Phaeophyta, 6) Rhodophyta i 7) Cormophyta. *Engler* zaś aż 14: 1) Phytosarcodina, 2) Schizophyta, 3) Flagellatae, 4) Dinoflagellatae, 5) Silicoflagellatae, 6) Zygophyceae, 7) Chlorophyceae, 8) Charales, 9) Phaeophyceae, 10) Dictyotales, 11) Rhodophyceae, 12) Eumycetes, 13) Embryophyta siphonogoma i 14) Embr. zoidiogama. (Engler: „Syllabus etc." 1903).

np. bliższa znajomość z bakterjami nitryfikacyjnemi i t. p., upoważniają nas do uważania grupy dzisiaj istniejących organizmów, noszącej miano *Prawiciowców* (*Protomastigina*) za taką, która najwięcej zachowała jeszcze cech wspólnych z owemi praistotami, jakie dały początek życiu na globie naszym (por.: „drzewo“).

Prawiciowce to organizmy bezbłonne, złożone z bryłki zarodzi z jądrem i obdarzone rzęsami, z których pomocą mogą pływać. Ich to praprzodkowie z biegiem czasu wyłonili ze swego grona olbrzymi a różnobarwny świat *Wiciowców (Flagellata)*, wśród których jedna niewielka ich gałązka otrzymała nazwę *Oczkowatych (Euglenoidina)* [1]). Powszechnie znany jej przedstawiciel *Oczek* (*Euglena viridis)* bytuje obficie w wodach zanieczyszczonych substancjami organicznemi.

Oczkowate do dalszych przekształceń w kierunku postępowym nie okazały się zdolne i gałąź ta, jako taka, zakrzepła.

Pozostałe grupy wiciowców również ulegały niejednakowym kolejom. Potomkowie jednych ograniczyli się do wydania z pośród siebie grup drobnych, jak np. *Różnorzęsnych (Heteroconta)* [2]), których praprzodkowie, w rodzaju Chloramoeby, dali prawdopodobnie początek istotom *Jednorzęsnym (Monociliatae)*; obejmują one powszechnie znane *Śluzowce (Myxomycetes)* i grzyby *Chytrydniki (Chytridiaceae)*, z któremi dużo bardzo pokrewieństwa [3]) mają *Śniecie (Ustilagineae)*. Epigoni wiciowców o zdolności kolonjotwórczej wyłonili, jak się zdaje, z pośród siebie potężny konar wodorostów, które za równorzęsność swych pływek otrzymały nazwę *Równorzęsnych* (*Isoconta*) (p.: „drzewo“).

Wszystkie one — niezależnie zupełnie od różnej postaci, jaką posiadać mogą—jedną wspólną mają cechę, a mianowicie tę, że w pewnym momencie swego istnienia wydają pływki monoenergidalne, czyli utwory złożone z bryłki zarodzi o jednym jądrze.

Pływki takie, poruszające się za pomocą 2, rzadziej 4-równej długości rzęsek, u niektórych *Równorzęśniaków* są przynajmniej chwilowo obłonione, u innych zaś przez cały czas swego istnienia

---

[1]) Pamiętać winniśmy, że we wszystkich tych wypadkach, kiedy mówimy o powstaniu jakiejś określonej nowej grupy, nazywać należałoby ją tymże mianem, lecz z dodatkiem pra—przy mianie polskim, lub pro — przy nazwie łacińskiej.

[2]) Jednym z częstych przedstawicieli planktonu rowów i sadzawek jest *Zielenica* (*Conferva bombycina*).

[3]) Zdaniem de Baryego.

pozostają całkowicie nagie (niektóre z gatunków rodzaju *Zawłotni Chlamidomonas*).

Z *Równorzęśniaków* [1]) przypuszczalnie powstały o zagadkowym dotychczas stanowisku *Ramienice* (*Charales*); jedno lub wielokomórkowe, lecz i w jednym i w drugim wypadku wieloenergidalne *Cewnikowate wodorosty* (*Siphonales*), zawierające powszechnie znane organizmy, jak to *Groniankę* (*Botrydium*), *Woszerię* i t. p. Te zaś zapoczątkowały na drodze roztoczownictwa i pasorzytnictwa gałązkę *Grzybów Cewnikowatych* (*Siphonomycetes*) [2]) z ich trzema grupami *Monoblepharidnikami* (*Monoblepharidae*), *Sprzężniowcami* (*Zygomycetes*) i *Lęgniowcami* (*Oomycetes*). Wiciowce również musiały wyłonić z siebie niezależnie od grup poprzednich i istoty *Kryzorzęsne* (*Stephanoconta*), których pływki, jak np. *Uwikła* (*Oedogonium*) mają szereg drobnych rzęsek pod szczytem swego ciała [3]).

Potomkowie *Kryzorzęśniaków* rozmnażali się szybko, lecz również szybko wymierali, stąd dzisiaj znamy już tylko ostatnich mohikanów tej gałęzi w postaci *Derbesiowatych* (*Derbesiaceae*) i *Uwikłowatych* (*Oedogoniaceae*). *Wiciowce* (a właściwie istoty budową do nich zbliżone) jako wspólna podstawa drzewa roślinnego, wydały też pewno w świat i *Chryzomonady*, istoty monoenergidalne, obdarzone jednym lub kilkoma złotawo-żółtemi lub brunatnemi chromatoforami. Z nich to z biegiem czasu powstały ruchliwe *Wiciowce rzęsowate* (*Peridinales*), bezrzęsne i opancerzone *Okrzemki* (*Diatomaceae*), porowatobłonne *Baryłeczkowate* (*Desmidiaceae*) i czasami olbrzymich sięgające rozmiarów *Burorosty* (*Phaeophyceae*) o stałym punkcie oparcia (p.: „drzewo“).

Lecz prócz *Burorostów* ze wspólnego z niemi niezawodnie prapnia (przypuszczalnie wiciowce w rodzaju *Rhodomonas*) poczęły się niezmiernie jednolite charakterem osobnikowego rozwoju i nader skomplikowanego rozmnażania się płciowego *Krasnorosty* (*Rhodophyceae*), a wreszcie i trójgałązkowy (*Śluzobakterje, Bakterje i Sinice*) konar *Rozprątek* (*Schizophyta*) [4]).

---

[1]) Patrz: „drzewo“.

[2]) Dla przykładu przytaczam: Pleśniak (*Mucor*), Zrywkę (*Pilobolus*), Wroślik (*Peronospora*), Zgnilec (*Phytophtora*) i t. d.

[3]) Że jednak wśród wiciowców doby obecnej nie znamy postaci okołkowo urzęśnionych, przeto moment wyłonienia się *Kryzorzęsnych* pozostaje dla nas dość ciemny.

[4]) Patrz: „drzewo“. Brunnthaler w pracy p. t.: „Zur phylogenie der Algen“ (Biol. Centrbl. 1911) wyraża przekonanie, że najstarsze wiekiem wśród glonów są *Krasnorosty*.

Jak *Równorzęsne* (*Isocota*) wydały z siebie na drodze pasorzytnictwa i roztoczownictwa *Grzyby niższe*, tak również i krasnorosty stały się podstawą, (jak świadczy nam o tym morfo i cytologja), potężnych rozgałęzień, z których wyłoniły się *Workowce* (*Ascomycetes*), *Rdze* (*Uredineae*) i *Podstawczaki* (*Basidiomycetes*) (por.: „drzewo“).

Tak więc grzyby, którę dawniej uważano za gromadę zwartą i jednolitą, dzisiaj zostały rozczłonkowane, a to na zasadzie ścisłych dociekań i badań wykazujących polifiletyzm poszczególnych odłamów grupy roślinnej, ochrzczonej jednym zbiorowym biologicznym mianem, a tak różnolitej w swym pochodzeniu i składzie.

Droga roztoczownictwa i pasorzytnictwa, na której powstały i tak szeroko rozwinęły się grzyby wyższe, nie pozostała jednak jedynym terenem ich istnienia. Albowiem wyzyskały workowce i podstawczaki także spółżycie (symbiozę) i na tym szlaku w zespole z rozprątkami, równorzęsnemi i t. p. wydały *Porosty* (*Lichenes*).

* * *

O ile wszakże dotychczas sprawa filogenezy powyżej wymienionych istot pomimo znacznych braków w wiadomościach naszych

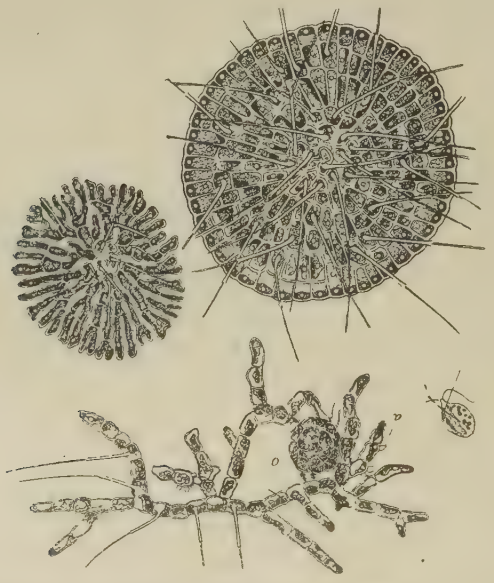


Fig. 29. 1. *Coleochete divergens:* a—plemnie; o—lęgnie. 2. *Coleochete scutata.* 3. *Coleochete soluta. (Według Oltmansa).*

dała się jednak powiązać w pewną spoistą całość, o tyle teraz stajemy nad przepaścią, którą przekroczyć bardzo trudno; chodzi tu bowiem o ustalenie charakteru *Prapędowców* a właściwie *Pramszaków*, z których wyłonił się potężny pień olbrzymiej, a ujętej przez 7 typ Wettsteina, grupy roślin *Cormophyt'owych*. Większość botaników, zajmujących się tą sprawą, godzi się na to, że prawdopodobnie źródłem ich pochodzenia były wodorosty zielone, a przynajmniej taka ich grupa, która miała wiele wspólnego z organizmem znanym nam dzisiaj pod mianem *Tarczowłosu* (*Coleochete*) (fig. 29).

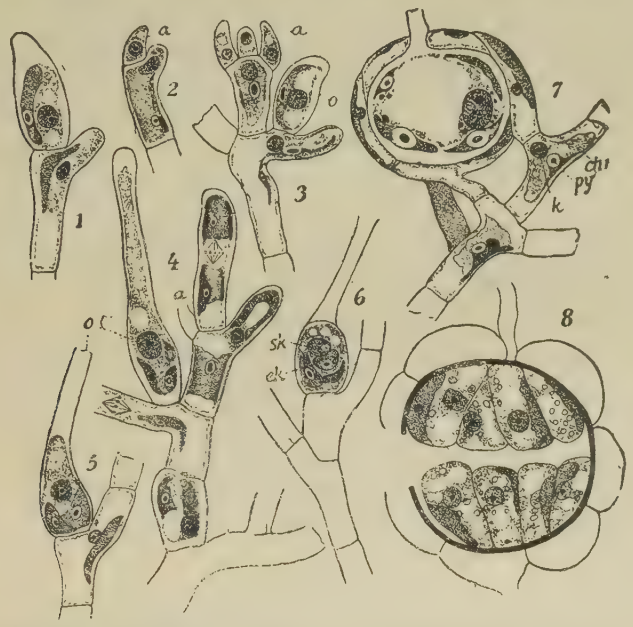


Fig. 30. *Coleochete pulvinata*. 1. Młoda pływkozarodnia (?). 2, 3. Lęgnie (o) i plemnie (a) we wczesnych okresach rozwojowych. 4. Lęgnia o długiej szyjce przed jej otwarciem, poprzedzającym zapłodnienie. 5. Lęgnia po otwarciu jej szyjki. 6. Jajo po zapłodnieniu. 7. Pierwsze momenty rozwoju jaja (t. zw. hypnozygoty), które poczynają otaczać sąsiednie gałązki. 8. Kiełkowanie jajka. Wewnątrz okrywy spoczywa wielokomórkowe nowe pokolenie (a—są to plemnie, o—lęgnie, sk—spermatoidalne jądro, ck—jądra jaja, chr—chromatofor, py—pirenoid, k—jądra). (*Według Oltmannsa*).

Posiada on bowiem pewne cechy wspólne z mchami w budowie lęgni (obecność szyjki), z której po zapłodnieniu jajka przez plemnik powstaje wielokomórkowy swoisty utwór (fig. 30). Każda z jego komórek wydaje pływkę, i z tych dopiero wyrastają nowe osobniki *Tarczowłosu*. Istnieje więc tutaj coś w rodzaju zmiany pokoleń, jaka

wyraźnie występuje u *Mszaków*, gdyż wielokomórkowe ciało, poczęte wewnątrz lęgni u *Coleochete*, porównać można z ich zarodnią [1]).

Przypuszczać więc można, że tym sposobem wodorosty dwurzęsne (jak chce Lotsy, Moëbius i inni lub też przypuszczalnie jedna z grup burorostów w postaci, której Lignier [2]) nadaje miano *Paracutleriaceae*) na drodze zróżnicowania plechy na prapęd i praliście zapoczątkowały w kambryjskiej już epoce *Pramszaki* (*Prochepaticae*). Potomkowie tych dwoma różnemi podążyli szlakami [3]). Jedni, u których przeważyła na szali rozwojowej postać produkująca organy płciowe czyli t. zw. *sprzęgorośle* (*gametophyt*), wyłonili prawdopodobnie z pośród siebie trzy gałązki *Mszaków*: *Płozikowate* (*Jungermaniales*), *Porostnicowate* (*Marchantiales*) i *Glewikowate* (*Anthocerothales*). Ostatnie zaś wydały boczne gałązki: *Torfowców* (*Sphagnales*), *Naleźlinowatych* (*Andreales*) i *Prątnikowatych* (*Bryales*) (p.: „drzewo").

Odłam drugi potomków *Pramszaków* zredukował pokolenie płciowe do minimum, a natomiast rozwinął potężnie *pokolenie zarodnikonośne* (*sporophyt*), zaopatrzywszy je w nieznane dotychczas organa—korzenie przeznaczone ku wzmożonej pracy pobierania substancji pokarmowych ze stalszego podłoża.

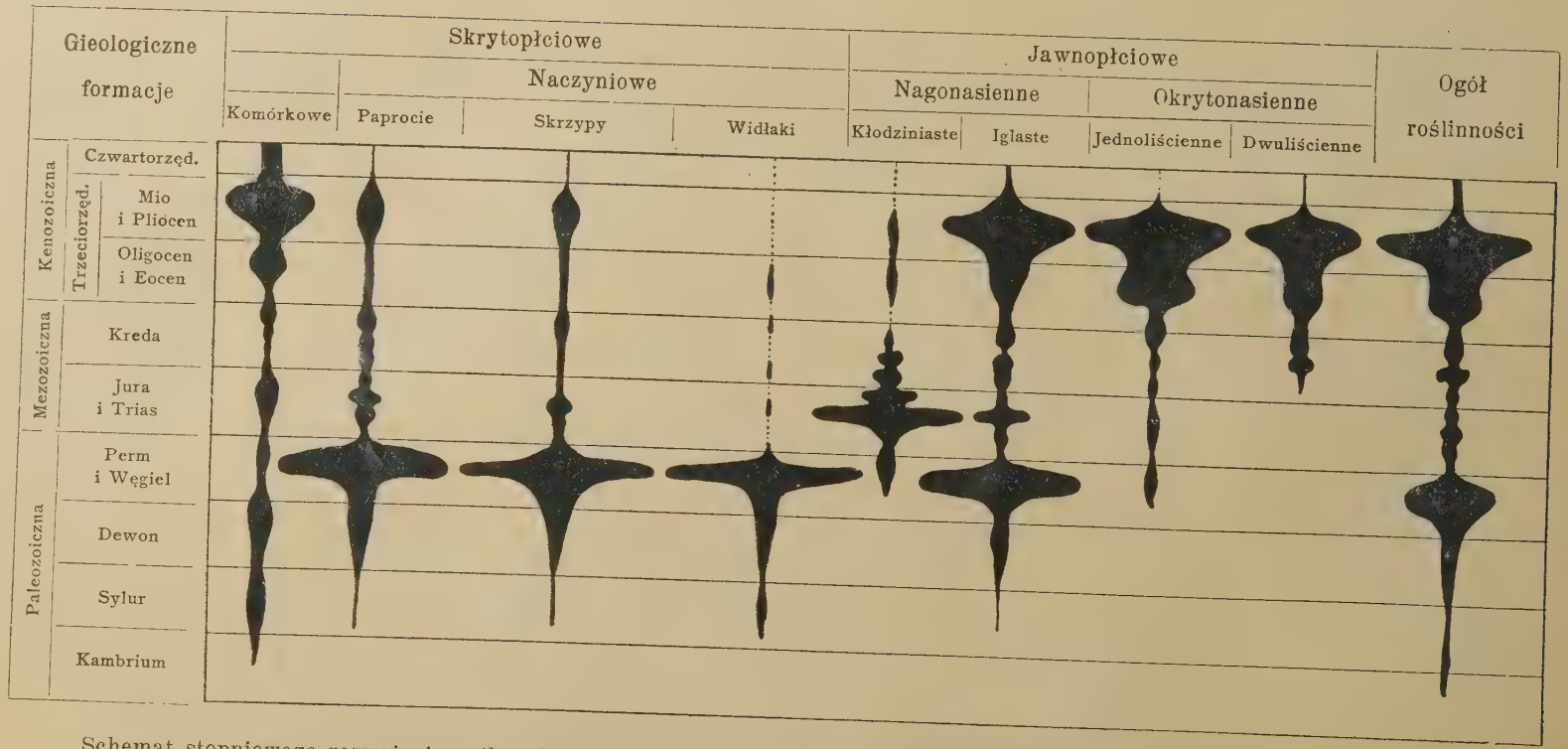
Na tej, zdaje się, drodze powstały dawno bardzo *Prawidłakowate* (*Prolicopodineae*). Część z nich wyłoniła pewno w początkach mniej więcej Dewonu gałąź boczną w postaci *Widłakowatych* (*Lycopodiaceae*) z prymitywnym jeszcze rozwidlaniem się pędu i dwurzęsnemi plemnikami, reszta zaś kosztem różnego wykształcania poszczególnych odnóg tego pędu, z których jedne wytworzy-

---

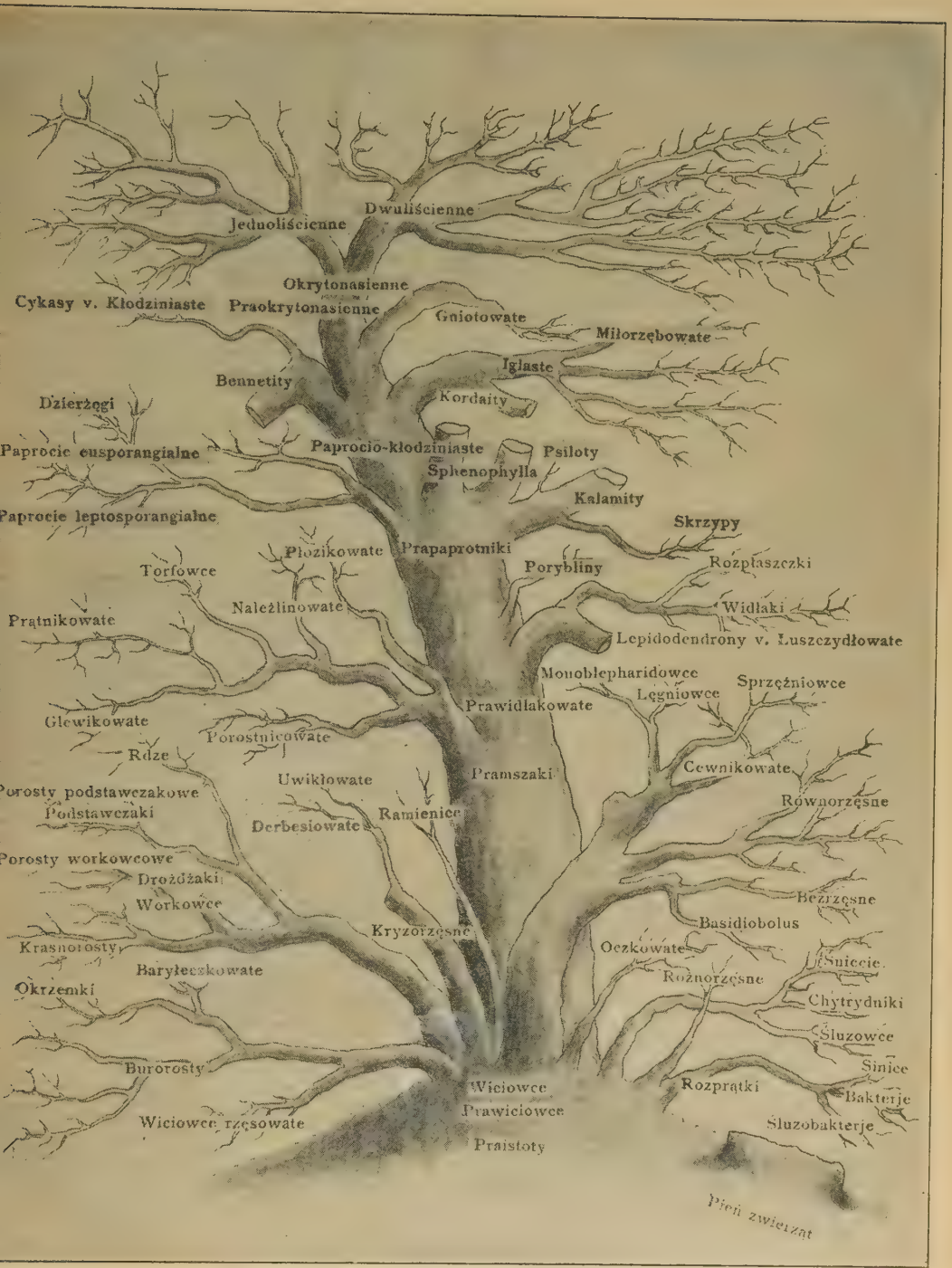
[1]) Trudność w przekroczeniu tej przepaści jest tym większa, że, jak słusznie zaznacza Moëbius (1907), badania Chr. E. Allena wykazały brak w komórkach nowego pokolenia zdwojonej liczby chromozomów, jaką widzimy w elementach zarodni Mszaków. Tak więc z cytologicznego punktu widzenia utwór powstały w głębi lęgni Coleochete byłby tylko jedną z pierwszych faz kiełkowania oospory. (Porów. Moëbius: „Der Stammbaum des Pflanzenreiches". Naturwissenschaftliche Wochenschrift. № 27 z roku 1907).

[2]) O. Lignier: „Essai sur évolution morphologique du règne végétal". Congrès de Clermont—Ferraud. 1908. Paris.

[3]) Arthur Meyer jest zdania, że *Mszaków* nie można uważać za prarodziców *Paprotników*, a to z tego względu, że pierwsze występują dopiero w Triasie. Zdaniem jego obie gromady stanowią gałęzie niezależne, a powstałe ze wspólnego źródła. (Art. Meyer: „Die Vorvegetation der Pteridophyten etc." B. d. D. b. G. z. 7. 1910).



Schemat stopniowego rozwoju i zaniku główniejszych—a po okres współczesny nam istniejących jeszcze—grup roślinnych. (Według zestawienia podanego w czasopiśmie: „Annual Report of the United States Geological Survey“, Washington.)



DRZEWO GIENEALOGICZNE ROŚLIN
(do str. 140 i dalszych).

ły właściwą oś jego, inne zaś liście [1]) zapoczątkowała w tymże okresie lub też nawet nieco wcześniej (por.: „drzewo") *Prapaprotniki* (*Primofilices*) [2]).

Miały one, że dla przykładu przytoczę jedną z najbardziej znanych postaci (f. 31), blaszkę liściową silnie zredukowaną, a zarodnie o dwuwarstwowej ścianie osadzone były na krańcach nagich nerwów, specjalnych, silnie wycinanych liści (*Botryopteris*). Pęd lub pewniej coś

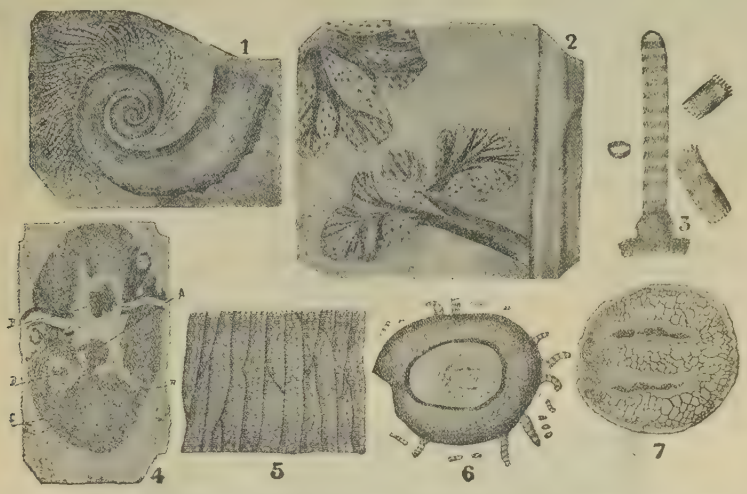


Fig. 31. *Botryopteris*. 1. Bot. species, wtórne, jeszcze zawinięte listowie. 2. Rozpostarte listowie u Bot. sp. 3. Członkowany włosek silnie powiększony. 4—7. Bot. forensis. Przekroje cylindra drzewnego. A. Cylinder cewek. B. Skośnie przekrajane wiązki liściowe. C—kora. R—korzenie. 5. Część tkanki łodygi złożonej z cewek. *(Według „Vorträge" Lotsyego)*.

w rodzaju kłącza posiadał wewnątrz zwarty cylinder drewna, które otaczał zzewnątrz łub. Zarówno pęd, jak też po części i liście, pokryte były oryginalnemi wielokomórkowemi włoskami wielce przypominającemi szczyt pędu skrzypa (fig. 31). Dzięki badaniom *Scotta* wiemy, że były to rośliny jednozarodnikowe (fig. 32) o tak różnorodnych cechach swej budowy, że zdaniem jego, mogły bezwarunkowo stać się źródłem wyłaniania nowych szeregów rozwojowych.

[1]) Liście te z biegiem czasu utraciły swe łuskowate pralisteczki i wydały gałązki piórkowato ułożone, w których zachowała się często dichotomia (widełkowatość), jako prarys, świadczący o ich pochodzeniu.

[2]) W powyższym zarysie trzymam się poglądu O. Ligniera.

Z tych więc *Prapaprotników*, w których liść zapanował nad osią, tłumiąc korelacyjnie jej rozwój przez zatrzymanie przy sobie zdolności długiego wzrostu i potężnego rozgałęziania się, prawdo-

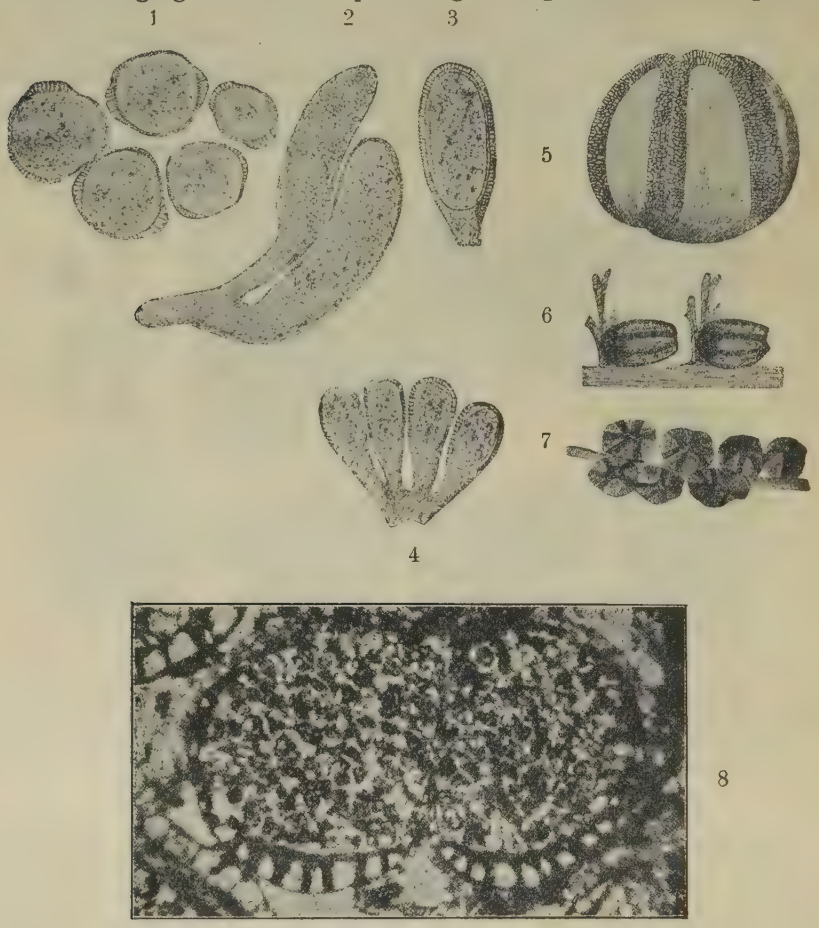


Fig. 32. 1, 2, 3, 4. Zarodnie *Zygopteris* sp. z zarodnikami. 5. Kupka zarodni *Corynepteris* spec. 6—6—Kupki zarodni osadzone na listowiu *Corynepteris* spec. (według „Vorträge“ Lotsyego). 8. Pteridotheca Williamsoni; szlif dwu zarodni z ich kółeczkami (annuli). Według D. H. Scotta w „Progressus Rei Botanicae“).

podobnie rozwinęły się pod koniec epoki węglowej *Paprociowate* (*Filicales*) w prapostaciach zbliżonych do dzisiejszych *Języcznikowatych* (*Ophioglossales*) i *Strzelichowatych* (*Marattiales*) (por.: „drzewo“).

Tenże sam stosunek liścia do pędu zachowała i druga grupa, zawdzięczająca pewnie swe powstanie prapaprotnikom, a mianowi-

cie słynne od lat kilku a spotykane jako skamieliny już w górnych warstwach Dewonu *Kłodzino-paprocie* (*Cycadofilices* albo inaczej *Pteridospermae*) (fig. 33, 34 i 35).

Fig. 33. *Lyginodendron oldhamium*. Odtworzenie jego pokroju według Scotta.

Prócz dwuch tych wszakże konarów *Prapaprotniki* najwcześniej, bodaj wyłoniły z pośród siebie jeszcze trzeci, równie ongi potężny, tak zwanych *Członkowatych* (*Articulatae*), roślin o zredukowanych, a okołkowo ułożonych listeczkach (por.: „drzewo“).

Z istniejących po dziś dzień ich przedstawicieli znamy jedną tylko na wymarciu pozostałą grupę *Skrzypów równozarodnikowych* (*Equisetales*). *Pteridospermy*, jak można wnioskować ze szczegółowych badań nad ich skamielinami, pochodzącemi z Dewonu, Karbonu i Permu, nie są już właściwie roślinami skrytopłciowemi naczyniowemi, gdyż rozmnażały się one za pomocą nasion, a nie zarodników (fig. 37, 1 i 2). Z postaci rostowych swych części kłodzino-paprocie były podobne do paproci (fig. 33 i 34), lecz kłodzina ich czyli nierozgałęziony pień, mająca wiele cech wspólnych z *Cykasami*, (fig. 35), złożona była u niektórych przedstawicieli (*Lyginodendron*) z boga-

tego rdzenia, otoczonego drewnem i korą, które rozdzielała miazga twórcza; dzięki jej mogły one wzrastać wszerz (fig. 35). Dlatego przypuszczać wolno, że *Kłodziniaste* (*Cycadeae*) pochodzą właśnie od tych tak bardzo oryginalnych prarodzicieli.

Takież same podobieństwa [1]) istnieją pomiędzy obu grupami

Fig. 34. Kawałek liścia *Lyginodendrona* według Potonié. (Lotsy: „Vorlesungen“).

w budowie osadzonych na zmodyfikowanych nieco liściach nasion (fig. 36, 1 i 2), ujętych w osłonkę obdarzoną takiemi samemi gruczołkami, jakie występują i na szypułce (fig. 36, 3 i 4). Zarodki w nasionach rozwijać się zwykły dopiero po opadnięciu ich z rośliny macierzystej (podobnie rzecz ma się i u Gniotu (*Gnetum*)).

Pteridospermy więc należały do istót różnozarodnikowych, jak *Dzierżęgi* (*Hydropterides*) wśród paproci, *Kalamity* wśród skrzypów, lub *Rozpłaszczki* (*Selaginella*) wśród widłaków, czyli posiadały prócz *wielkozarodni* (*macrosporangium*) z wielkim lub kilkoma wielkiemi zarod-

[1]) Jak to wykazali Oliver i Scott.

nikami jeszcze i *małozarodnie* (*microsporangia*) z małozarodnikami (*microsporae*), co uważać należy [1]) za wyraz dążności do rozdziału płci (fig. 37).

Badania nad historją rozwoju mało i wielkozarodników u istot żyjących po dziś dzień dały nam do ręki, dzięki gienjalnym pracom Hoffmeistera i jego następców, potężny oręż do określenia filogienetycznych stosunków *Paprociowatych*, *Kłodziniastych*, *Iglastych* i *Miłorzębowatych*.

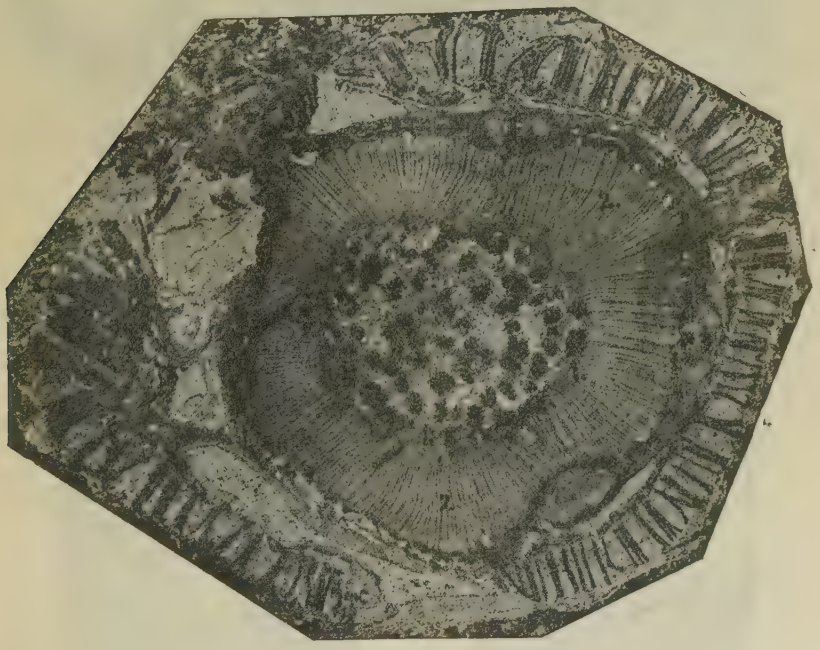
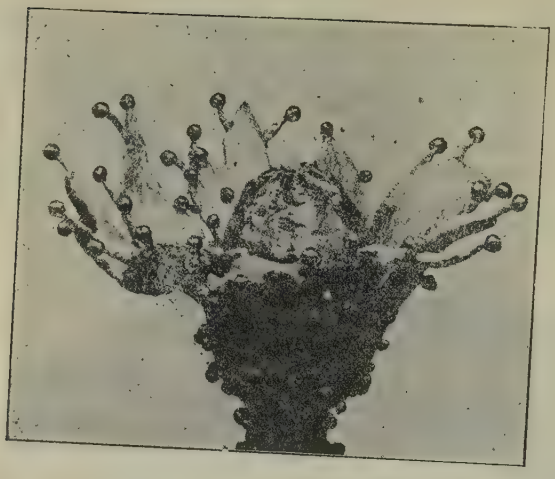
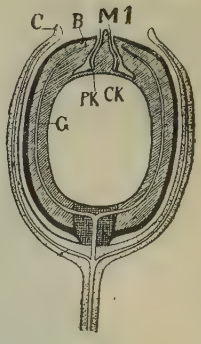


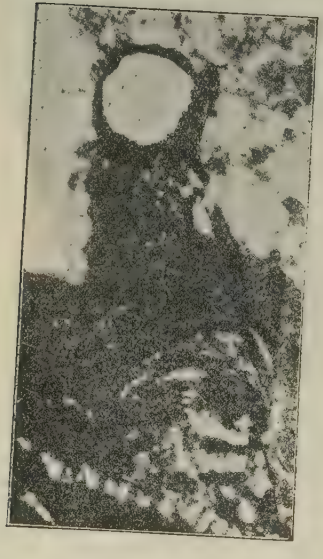
Fig. 35. *Lyginodendron oldhamium*. Poprzeczny przekrój łodygi, której środek zajmuje rdzeń. Wokół niego miejscami widać drewno pierwotne, dalej zwarty cylinder drewna wtórnego ($_2$), które oddziela od łubu pas miazgi. Za łubem widać omiażdże (pericambium) i korę. (Scott: „Progressus“).

Badaniom tym bowiem zawdzięczamy ustalenie przeświadczenia, że *Kłodziniaste* (*Cycadaceae*) są blizko spokrewnione z *Miłorzębowatemi* (*Gingkoaceae*) i *Iglastemi* (*Coniferae*), i że muszą mieć wspólnych przodków w *Prapaprociowatych*, gdyż wraz z niemi posiadając

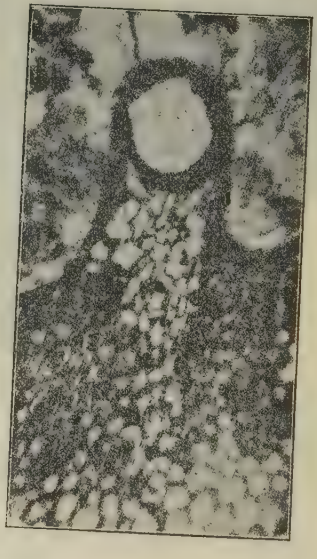
[1]) Lignier l. c. str. 537







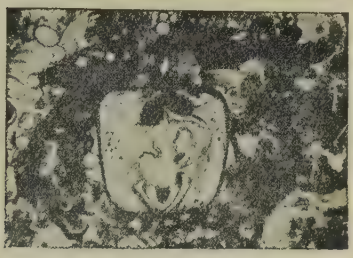
3



4

Fig. 36. *Lyginodendron oldhamium.* 1. Odtworzenie nasienia ujętego w osłonkę pokrytą gruczołkami (Scott: „Progressus“). 2. Schemat podłużnego przekroju nasienia wraz z osłonką. B — Baldachin, C—osłonka, Ck—centralny pagórek komory pyłkowej, Pk—komora pyłkowa, M—jej ujście, G—wiązki (Lotsy: „Vorlesungen“). 3. Gruczołek na osłonce nasienia Lagenostoma Lomaxi. 4. Gruczołek na szypułce Lyginodendron oldhamium (Scott: „Progressus).“

macro i microsporangia, a w nich macro i microspory, wykazują stopniowo coraz to większe uwstecznienie rozwijającego się z nich przedrośla i coraz to większe uzależnienie jego od rośliny macierzystej.



1

2

4 3

Fig. 37. *Lagenostoma Lomaxi* czyli nasienie *Lyginodendron oldhamium*. 1. Szlif z podłużnym przekrojem, którego schemat podano wyżej na rys. 8—2. 2. Szlif z podłużnym przekrojem nasienia, wewnątrz którego widać makrosporę. (Lotsy: „Vorlesungen).“ 3. Część liścia z małozarodniami, których pokrój i układ schematycznie zestawiony widać na fig. 4. 5. Małyzarodnik (microspora). (Lotsy: „Vorlesungen) “

Kiedy bowiem u paproci i skrzypów (nie mówiąc o widłakach postawionych przez nas w innym szeregu) rozwija się ono zupełnie samodzielnie z zarodnika, produkuje następnie organy rozrodcze i wreszcie przez czas pewien odżywia młody zarodek, u *Pteridospermów* pierwsze fazy rozwojowe spędza przedrośle na roślinie macierzystej, w pewnej mierze pasorzytuje na niej; dopiero zaro-

dek, jak wspomniałem, kształtować się poczyna poza jej obrębem. U *Kłodziniastych*, *Iglastych* i *Miłorzębowatych* i ten okres swego rozwoju nowe pokolenie przebiega na łonie rodzicielskim.

Pteridospermy więc wypełniły szczerby i braki i pozwoliły na wyrobienie o sobie tego przekonania, że właśnie one lub, co jeszcze prawdopodobniejsze, ich prarodziciele stanowiły owo źródło, z którego wystrzeliły trzy nowe, a potężne 'konary roślin odmiennej od nich organizacji: z jednej strony, posiadające jeszcze wewnątrz łagiewek pyłkowych zabytek po przodkach w postaci ruchliwych, i to czasami licznych (*Microcycas*) spermatozoidów, *Kłodziniaste* (*Cycadeae*), które w początkach swego istnienia, a więc w epoce węglowej, wydały już w kredzie wymarłą gałąź *Bennetitów*;—z drugiej istoty, w porównaniu z kłodziniastemi drobnolistne, wyłaniające z siebie u swej podstawy w górnym mniej więcej Dewonie *Cordaity*, nieco zaś później przy końcu epoki węglowej [1]) *Iglaste* (*Koniferae*), a wreszcie dolno Permskie *Miłorzębowate* (*Gingkoaceae*) (p.: „drzewo"). Jeżeli jednak w rozwoju ewolucyjnym zmianom zasadniczym, a właściwie uskutecznieniom ulegało pokolenie płciowe czyli inaczej przedrośle, to i pokolenie bezpłciowe (sporophyt) również głębokiemi zaznaczyło się przekształceniami. Szczególnie zaś silnym piętnem wyryły się one na zarodnioliściach, które powoli przesuwały krańcowo osadzone zarodnie z brzegów liści (*Primofilices*) na ich spód (*Paprocie*).

U *Cycaso-Paproci* zmiana ta zaszła tylko na małozarodnioliściach (microsporophyllach); na macrosporophyllach wielkozarodnie ulokowały się z biegiem czasu na ich stronie górnej (Lagenostoma, a dalej Cycacedeae), tworząc jednocześnie, przypuszczalnie wybuchowo, zalążki przez otoczenie zarodni okrywami sui generis. Ponad to, po takim [2]) przestawieniu zarodni, micro i macrosporophylle poczęły grupować się oddzielnie na specjalnych częściach pędu, tworząc w ten sposób t. zw. *strobilusy* (właściwie pteridostrobilus, jeśli mowa o *Pteridospermach*), które widzimy obecnie jeszcze choćby u *Zamii*, *Dioon* (fig. 38), *Skrzypów* (*kłosy*) lub wreszcie u *Iglastych* (ich kwiaty pręcikowe i szyszki).

---

[1]) Wiek wyłaniania się, jak również trwania przytaczam według zestawienia Art. Meyera l. c. str. 304.

[2]) Na szyszkę—zresztą—zapatrują się różnie: albo jako na kwiat, albo też jako na kwiatostan. Co do Gingkoales, to plan budowy ich organów rozrodczych jest ten sam, co i u iglastych, z tą wszakże różnicą, że macrosporophylle nie tworzą tu tak wyraźnego jak u tamtych strobilusa.

1

2

3

4

Fig. 38. 1. *Dioon spinulosum* z macrostrobilusem. Zdjęcie zrobione w marcu 1908 w miejscowości de Joliet w południowym Meksyku. 2. Macrostrobilus. 3. Microstrobilus. 4. Wielkozarodnioliść (macrosporophyllum) z nasionami widziany ze strony grzbietowej. (Według J. Chamberlaina).

Inaczej nieco rzecz się miała u *Bennetitów*, (fig. 39, 1) tej bocznej gałązki konaru *Kłodziniastych*, u nich bowiem ponad strobilusem (fig. 39, 2), złożonym z małozarodnioliści (fig. 39, 3) spoczął utwór o bardzo zawiłej budowie, składający się z szeregu wielkozarodnioliści (fig. 39, 1 i 5), będących resztkami pteridostrobilusów.

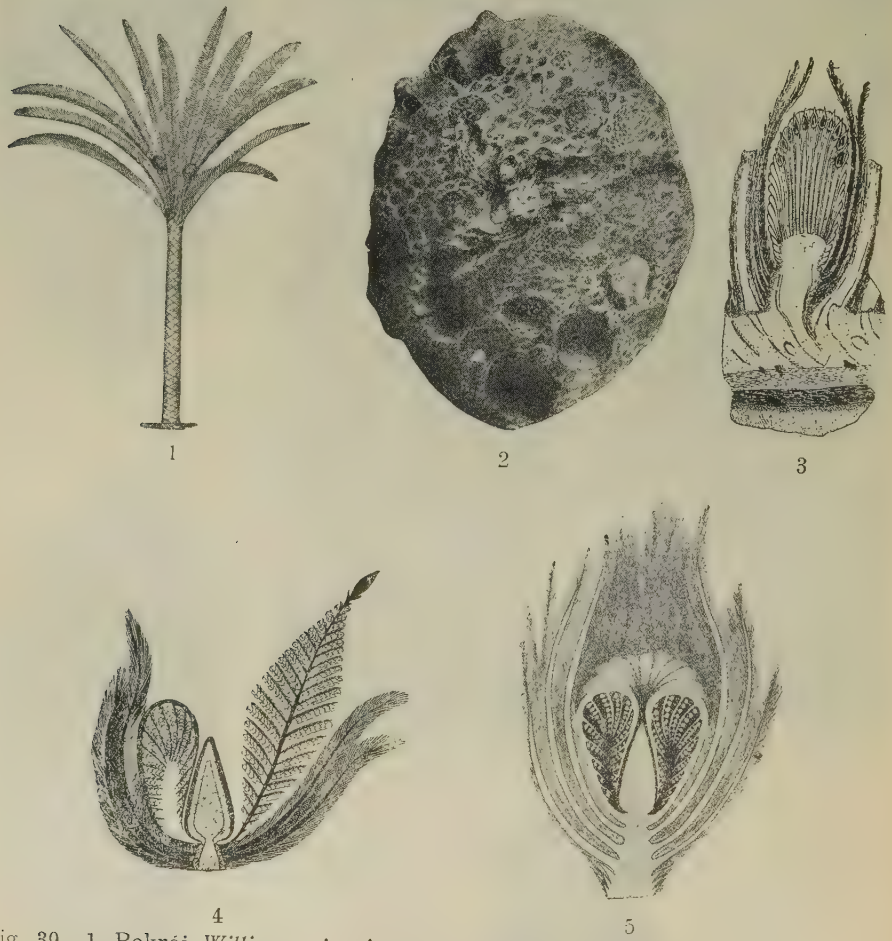


Fig. 39. 1. Pokrój *Williamsonia gigas* (jednego z przedstawicieli Bennetitów) w zestawieniu Williamsona. 2. Skamielina kłodziny *Cycadoidea dacotensis* z szeregiem zagłębień, z których wydobyto strobilusy. Powyżej, ku szczytowi, pozostałe jeszcze wyraźnie się zaznaczają. 3. Macrostrobilus u Cycodoidea spec.; u spodu resztki mikrostrobilarnych zarodnioliści, jak również kilka liści okrywających ten „prakwiat". 4. Jeszcze nierozwinięty dwusporangialny strobilus *Cycodoidea dacotensis*. 5) Schematyczny obraz „rozkwitającego" strobilusa. Środek jego zajmuje macrostrobilarny stożek ujęty od spodu mikrosporophyllami. (Według „Vorlesungen" Lotsyego).

W ten sposób powstał różnozarodniowy a właściwie dwusporangialny strobilus, stanowiący rodzaj prakwiatu.

Z budowy organów rozrodczych ogromnie były podobne do *Bennetitów Kordaity*, jak należało się spodziewać z tego, cośmy powiedzieli o charakterze ich pokrewieństwa. Posiadały one do bazi podobne kwiatostany złożone albo wyłącznie z pręcików (microsporophyllów), albo też tylko z macrosporophyllów. Pierwsze przykryte były liśćmi pokrowowemi, drugie prócz nich miały jeszcze u nasady po kilka swoistych listków.

Trzecim wreszcie szlakiem, w górnej mniej więcej Kredzie pociągnęły istoty, które prawdopodobnie wyłoniły z siebie rośliny

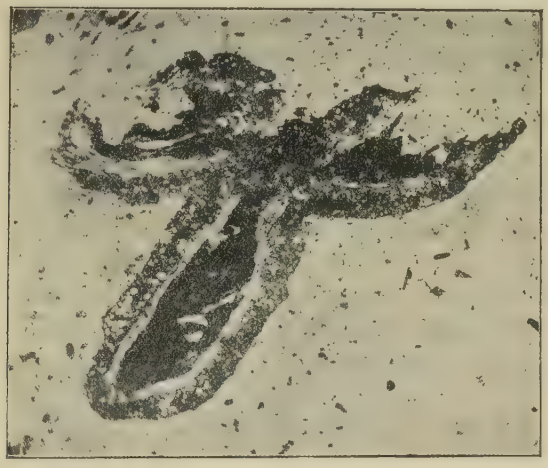


Fig. 40. *Crevatorium*. Jedyna znana skamielina części kwiatu roślin okrytonasiennych (według M-ss Stopes, Annals of Botany, 1910). Jest to poprzeczny przekrój zalążni z trzema komorami. W jednej z nich widać zalążek.

Praokrytonasienne (*Proangiospermae*) (p.: „drzewo“). Na tej swej drodze początkowo wykształciły one t. zw. *anthostrobilus*, organ, mający u podstawy strobilus pręcikowy, wyżej zaś ponad nim strobilus słupkowy. Byłby to więc już *prakwiat* istotny, lecz z zalążkami, które jeszcze w dalszym ciągu bezpośrednio otrzymywały pyłek. Szlak trzeci jednak nie jednym tylko zaznaczył się korytem, u wrót swych bowiem zostawił boczną ścieżynę, po której poszły (p.: „drzewo“) samodzielnie *Gniotowate* (*Gnetaceae*), mając wiele cech wspólnych z okrytonasiennemi, jak: pierzasto-siatkowate unerwienie liści (*Gnetum*), należycie wykształcone naczynia we wtórnym drewnie, zaczątkowe okrywy

kwiatowe i okółkowo ułożone pręciki; nie dadzą się one jednak bezpośrednio z *Okrytonasiennemi* powiązać, gdyż złożenie słupka jest w nich odmienne. Kiedy bowiem u *Okrytonasiennych* (*Angiospermae*) owocolistek lub owocolistki przejmują pyłek, torujący sobie dalej po nich lub przez nie drogę ku zalążkom, u *Gniotowatych* czynność tę sprawują okrywy zalążka, wybiegające ponad niego w postaci szyjki słupka.

Prawdopodobnie ów prakwiat (anthostrobilus) roślin *Pranagonasiennych* z biegiem czasu na drodze—między innemi—zrastania się owocolistków przekształcił się na *euanthostrobilus* czyli kwiat typowy z pręcikami i słupkiem, złożonym z zalążni (fig. 40) szyjki i znamienia. W pylnikach jego *microspora* (*pyłek*) tworzy się już bez śladów, jak to powszechnie wiadomo, przedrośla, zaś macrospora, przekształcona na woreczek zalążkowy, rozwija w swej głębi a nawet z tkanek ośrodka bielmo, którego zadaniem ma być odżywianie zarodka w pierwszych okresach jego rozwoju i kiełkowania. Tą drogą kroczyły, jak się zdaje, pierwsze powstałe w dolnej Kredzie rośliny *Okrytonasienne—dwuliścienne* (*Angiospermae dicotyledones*), jak chce Hallier—grupa Polycarpiceae; a nie porzuciły jej nawet przy wyłonieniu z pośród siebie *Okrytonasiennych—jednoliściennych* (Angiospermae monocotyledones), które, jak wskazują nam zarówno paleontologiczne jak i porównawczo-morfologiczne dane, uważane być muszą za wczesny bardzo odłam *Pradwuliściennych*.

Wobec braku literatury przedmiotu w języku polskim, przytaczamy tu niektóre obce źródła do „Gienealogji roślin“:

Blackman: „The Primitive Algae and the Flagellata, etc.“ Annals of Botany. 1900. Blackman and Tansley. „A revision of the classification of the green Algae“. The New Phytologist. 1902. Bower F. O.: „The Origin of a Land Flora“. Macmillan. 1908. Campbell Douglas Honghton: „Mosses and Ferns“. 1895. Coulter J. M. and Chamberlain Ch. J: 1) „Morphology of Gymnosperms“. 2) Morphology of Angiosperms“. 1903. Diels L.: „Zur Phylogenie der Angiospermen“. Zeitschr. f. induktive Abstammungs und Vererbungslehre. Bd. III. H. 1. u 2 1910. Goebel K.: „Organographie der Pflanzen.“ Jena 1898—1901. Goebel K.: „Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane.“ Hallier Hans: „Beiträge zur Morphogenie der Sporophyll und des Trophophylls“. Hamburg. 1902. Lignier M. O.: „Essai sur l'évolution morphologique du règne végétal“. Paris. 1908. Lotsy J. P.: „Vorträge über botanische Stammesgeschichte“. I u II. Band. Jena 1908—1909. Meyer A.: „Die Vorvegetation der Pteridophyten der Gymnospermen etc.“ B. d. D. b. G. H. 7. B. 28. 1910. Möbius M.: „Der Stammbaum des Pflan-

zenreichs". Naturwiss. Wochenschrift. № 27. 1907. Oltmanns Friedrich: „Morphologie und Biologie der Algen". Jena. 1905. Parkin and Arber: „On the Origin of Angiosperms". Linn. Soc. of. London. Journ. vol. 38. 1907. Potonié H.: „Die Metamorphose der Pflanzen im Lichte paleontologischen Thatsachen". Berlin. 1898. Potonié H.: „Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten". Berlin. 1899. Potonié H.: „Zur Stammesgeschichte des Farnprothalliums." Naturwiss. Wochenschrift. № 11. 1907. Scott D. H.: „The Present Position of Palaeozoic Botany". Progressus Rei Botanicae. I. B. Scott D.: „The Flowerings Plants of the Mesozoic Age in the Light of recent Discoveries" Journ. Roy. Microsc. London. 1907. Wettstein Richard B.: „Handbuch der systematischen Botanik".

GIENEALOGJA ZWIERZĄT

PRZEZ

Józefa Eismonda.

Treść: Uwagi ogólne. Zasady systematyki zwierząt. Systematyka gienealogiczna. Drzewo gienealogiczne zwierząt. Rodowód zwierząt w kolejnym następstwie okresów rozwoju ziemi.

Wyniki, osiągnięte przez badania w zakresie anatomji porównawczej, tudzież embrjologji i paleontologji z konieczności musiały nasunąć myśl o p o k r e w i e ń s t w i e zwierząt i zniewolić do stanowczego zwalczania zastarzałego pojęcia o stałości gatunków.

Poprzednio przytoczone dane faktyczne [1]) nie pozostawiają najmniejszej wątpliwości, że poszczególne gatunki organizmów nie mogły powstawać na kuli ziemskiej n i e z a l e ż n i e jeden od drugiego, jako odrębne i pozbawione wzajemnych związków rodowych grupy osobliwych „stworzeń".

W pierwszej linji cechy budowy anatomicznej szeregu osobników do różnych gatunków należących dają nam wskazówkę, że w postaci zwierząt mamy do czynienia nie z oddzielnie stwarzanemi organizacjami, lecz raczej ze swoistemi odmianami jednego i tego samego planu organizacji, który w rozwoju życia zwierzęcego na ziemi ulegał zmianom, bądź to w sensie komplikowania się, bądź też—upraszczania.

Z drugiej strony fakty, dotyczące historji rozwoju, wskazują na w s p ó l n o ś ć zasad procesów rozwojowych, jako też uderza-

[1]) Ob. rozdział: „Rozwój życia organicznego".

jące podobieństwo w stanie zarodkowym gatunków, które różnią się od siebie wybitnie w okresie dojrzałości.

Następnie poznanie gatunków, które w biegu rozwoju życia zwierzęcego wymierały w różnych okresach, znikając z widowni, dostarczyło niezbitych dowodów istnienia ciągłości rozwojowej, przerywanej od czasu do czasu wymieraniem jednych gatunków i zjawianiem się nowych.

Wreszcie zwykłe obserwacje nad powstawaniem odmian wśród potomstwa jednej i tej samej pary osobników, łącznie ze stwierdzeniem możności ustalania się odmian nowopowstających, tudzież wytwarzania się antagonizmów między szczepem pierwotnym a jego pochodnemi, zdają się wprost przemawiać za tym, że gatunki organizmów w biegu ich rozwoju rodowego ulegały i ulegają ciągłym zmianom, a nowopowstające odmiany, o ile zdołają utrwalić swą egzystencję, dają początek nowym gatunkom. Zatym jedne gatunki muszą stawać się protoplastami innych, jako swych pochodnych.

Liczne przykłady, przemawiające na korzyść ugruntowanej przez Darwina teorji rodowego pochodzenia organizmów, jako też wogóle samej idei rozwojowości świata organicznego, malują nam dosadny obraz wspólności rodowej zwierząt, a nadto wskazują nam na wspólny pień pochodzenia świata zwierzęcego i roślinnego. Staje się przeto zrozumiałą zasada, dla której zrodzić się musiał postulat, że cały ogół organizmów składa się w istocie z gatunków, między któremi zachodzą stopniowane stosunki bliższego lub dalszego pokrewieństwa.

Z drugiej strony, przytoczone poprzednio przykłady różnorodnych epizodów „walki o byt“ w związku z „doborem naturalnym“ dopełniają całości obrazu powstawania nowych gatunków na ogólnym tle rozwoju życia organicznego. W tym względzie niezmiernie pouczającym jest zjawisko, jakie zachodzi w hodowli zwierząt. Jak tutaj z pośród różnych odmian, powstających u hodowanych szczepów, człowiek wybiera w celu dalszego propagowania i ustalenia tylko te, które wykazują największą „zdatność“, podobnież dzieje się i w naturze, która wybiera niejako z pośród potomków danej pary zwierząt tylko osobniki, które zdołają wyjść zwycięsko ze skomplikowanej walki o byt, opanowawszy warunki swej egzystencji. Widzimy tedy, iż dobór ten, który, w przeciwieństwie do celowego doboru, stoso-

wanego w sztucznej hodowli, możnaby nazwać naturalnym, odznacza się swą bezwzględnością. Tam hodowca sztucznie popiera te lub owe odmiany dla pewnych celów, tutaj zdobywają rację bytu osobniki lepiej zabezpieczone i zaprawione do walki o byt, podczas gdy osobniki słabe, skarlałe, spotworniałe i wogóle upośledzone skazane są z natury rzeczy na zagładę, która niechybnie następuje w bliższym lub dalszym pokoleniu. Ponieważ przytym warunki egzystencji organizmów na kuli ziemskiej ulegają z biegiem czasu ciągłym zmianom, miejscowym lub ogólnym, staje się przeto zrozumiałym, że wobec tego mogą ostawać się tylko takie odmiany szczepów pierwotnych, które zdołają przetrwać zmiany, zachodzące w charakterze środowiska przez odpowiednie przystosowanie się [1]). Postaci warunkowi temu nie czyniące zadość muszą ulegać zagładzie.

Rozumując w ten sposób, dojdziemy poniekąd do wyobrażenia o postępowym doskonaleniu się organizacji istot w stosunku do wymagań warunków egzystencji. Jednocześnie zaś, biorąc za punkt wyjścia jakikolwiek gatunek i, przypuszczając zjawianie się wśród pokoleń jego pochodnych na tle zmian warunków zewnętrznych najrozmaitszych odmian, które wywalczały sobie rację bytu, można sobie wyobrazić, że jakiś jeden szczepowy gatunek może się stać w ciągu bardzo długiego okresu czasu pratoplastą mnóstwa różnogatunkowych postaci pochodnych.

Jeżeli ponadto pomyślimy, że każdy z licznych gatunków świata zwierzęcego w tym lub owym okresie mógł w pewnej niejednakowej dla wszystkich mierze dać początek nowym różnogatunkowym ustrojom, to staje się zupełnie zrozumiałym, 1) dla czego ogół organizmów zwierzęcych w żadnym razie nie da się zszeregować prostolinijnie i 2) dla czego postaci pośrednich,

[1]) Pospolicie używany wyraz „przystosowanie“ należy oczywiście pojmować w szerokim znaczeniu, nie zaś wyłącznie — w pospolitym sensie „naginania się“ do pewnych nowych warunków zewnętrznych. Ostatniemi czasy zwrócono baczną uwagę na okoliczność, że nowe odmiany mogą powstawać poniekąd i wybuchowo czyli mutacyjnie (ob. str. 132), na tle pewnych komplikacji w rozwoju, wywołanych przez pewne nie dające się określić wpływy zewnętrzne. O ile więc nowopowstałe cechy okażą się korzystne, wówczas odmiany osiągną tym samym większe gwarancje ostania się w walce o byt, aniżeli szczep pierwotny.

stanowiących do pewnego stopnia pomost miedzy jakiemiś wysoce wyodrębnionemi od siebie grupami, jak naprz. ptaki i gady, trzeba poszukiwać wśród istot, podległych w różnych okresach czasu zagładzie. W tym też względzie odkrycia w dziedzinie paleontologji dostarczają wielu niezmiernie cennych przyczynków. Niestety, spółczesna paleontologja, często zawdzięczająca poznanie istot wymarłych przypadkowi, da się porównać z księgą, z której w każdym rozdziale braknie nazbyt wielu kart. Mimo to i ten zasób wiadomości, jakim rozporządza biologja spółczesna o organizmach wymarłych, łącznie z rezultatami badań nad wzajemnym stosunkiem rodowym zwierząt na tle ich osobnikowego rozwoju, pozwala na niejakie ogólne zorjentowanie się w tym względzie z pozostawieniem rozstrzygania wątpliwości badaczom przyszłości.

Zasady systematyki zwierząt.

Gdy usiłujemy rozejrzeć się wśród najróżnorodniejszych postaci organizmów zwierzęcych, w pierwszej linji nastręcza się konieczność możliwie dokładnego ustalenia ich g a t u n k o w o ś c i.

Każdy osobnik zwierzęcy posiada pewną charakterystyczną postać zewnętrzną i wraz z nią—pewną sumę swoistych cech budowy ciała, któremi odróżnia się od innych. Gdy mamy do czynienia z człowiekiem lub też wogóle ze zwierzętami bardziej nam znanemi, wówczas możemy z względną łatwością odróżniać nawet poszczególne osobniki.[1]) W większości przypadków wszakże występują przed nami całe skupienia zwierząt, wśród których — weźmy dla przykładu pospolitą muchę domową—między poszczególnemi osobnikami zachodzą niekiedy tak dalece nikłe i niekiedy wprost nieuchwytne różnice, że zmuszeni jesteśmy, wobec uderzającej przewagi wspólnego ich podobieństwa, rejestrować je całemi skupieniami jako **gatunki**, którym nadajemy odpowiednie nazwy, używane w liczbie pojedyńczej: *mucha domowa*, *bolimuszka*, *mucha plująca* i t. d.

---

[1]) Tak naprz. odróżniamy znajomych sobie ludzi, — właściciel poznaje swego psa, konia i t. d

Wiemy jednakowoż, że między osobnikami, zaliczanemi do jednego gatunku, nie może być identyczności charakteru. Wszak zachodzą różnice nawet między dziećmi jednych rodziców! Coś podobnego zniewala nas tedy liczyć się przy ustalaniu gatunkowości z zastrzeżeniem, że pojęcie gatunku nie wyklucza bynajmniej pewnych odmian indywidualnych. Stąd to pospolicie przyjęto formułować pojęcie gatunku w następujący sposób: do jednego i tego samego gatunku zalicza się ogół osobników tak dalece podobnych i odmiennych względem siebie, jak daleko mogą sięgać podobieństwa i odmiany indywidualne wśród potomstwa wspólnych rodziców. Wreszcie przynależność osobników do jednego gatunku ma warunkować zdolność łączenia się płciowego osobników i reprodukowania płodnego potomstwa.[1]).

O ile pewna liczba gatunków zdradza jakiś wybitnie wspólny charakter, jak naprz. gatunki: *kot swojski, żbik, pantera, tygrys, jaguar, lew* i t. p., wówczas mówimy, iż gatunki takie łączy bardzo blizki stopień pokrewieństwa i łączymy je w jeden **rodzaj.** Wymienione gatunki tworzą tedy *rodzaj kota.*

Gdy, rozglądając się między poszczególnemi rodzajami, dostrzegamy, ze niektóre z nich, pomimo pewnej rozbieżności, łączy wszakże jakiś wspólny rys charakteru, tworzymy z takich rodzajów wyższą kategorję systematyczną: **rodzinę.** Tak naprzykład, *rodzaj kota* jest uderzająco blizkim do rodzajów: — *rysia* i — *heparda*, tworzy przeto wraz z niemi jedną *rodzinę kotów.*

Podobnież skupienia rodzin, posiadających pewną wspólną

[1]) Zdaje się wszakże, że i ten warunek nie może być brany w rachubę jako zupełnie pewne kryterjum do kwalifikowania osobników do jednego gatunku. Oto podawane bywają przykłady ściśle stwierdzonych przypadków, w których nietylko zachodzą skuteczne płciowe stosunki między osobnikami różnych gatunków, lecz nawet daje się niekiedy konstatować płodność samych mieszańców. W tym względzie godzi się przypomnieć o znanej płodności mieszańców, powstałych przez skrzyżowanie: 1) gęsi pospolitej z gęsią chińską *(Anser cygnoides)*, 2) *Phasianus colchicus i Phasianus torquatus*, 3) wołu swojskiego i wołu indyjskiego (zebu) i wreszcie 4) zająca z królikiem. Nadto istnieją dość poważne zasady do przypuszczeń, że niektóre zwierzęta domowe, jak naprz. woły, świnie, koty i różne rasy psów powstały ze skrzyżowania kilku pierwotnych różnogatunkowych dzikich szczepów.

górującą cechę, tworzą **rzęd**, a jako przykład takiej wyższej grupy systematycznej może służyć *rzęd mięsożerców*, na który składają się rodziny: *kotów*, *psów*, *kunowatych*, *łaszy*, *hyen i niedźwiedzi*, odznaczających się wspólnym charakterem uzębienia.

W innej nieco mierze w drodze zestawienia poszczególnych rzędów na zasadzie wybitnie wspólnej cechy dochodzimy do pojęcia o bardziej obszernej systematycznej grupie, którą nazywamy **gromadą**. Przykładem tego może być *gromada ssących* albo ssaków, w której skład wchodzą oprócz mięsożerców: *stekowce*, *torbacze*, *szczerbate*, *walenie*, *syreny*, *nieparzystokopytne*, *parzystokopytne*, *góralki*, *gryzonie*, *słonie*, *płetwonogie*, *owadożerne*, *niedoperze*, *małpiatki* albo *lemury* i wreszcie *naczelne*.

Układnictwo wszakze nie kończy się bynajmniej na gromadach. Rozglądając się bowiem nawet wśród tak dalece obszernych grup, jak gromady, możemy i tutaj dostrzec pewne wspólne dominujące rysy charakteru, co upoważnia do łączenia ich w jeszcze wyższe kategorje systematyczne, zwane **typami**. Oto gromadę *ssaków*, podobnież jak i gromady: *ptaków*, *gadów*, *ziemnowodnych* i *ryb* łączy wspólny rys, wynikający z obecności w budowie ich ciała szkieletu wewnętrznego, skonstruowanego według jednego planu, lecz w różnym stopniu rozwiniętego. Mamy tedy obszerny i obfitujący w gatunki *typ zwierząt kręgowych*.

Z pojęciem o typie łączy się w praktyce kres systematyzacji, poza którym dalsze łączenie w grupy, wobec bardzo ogólnych cech, charakteryzujących poszczególne typy, staje się coraz mniej ścisłe.

K. Linneusz (1707 — 1778), twórca zasad układnictwa organizmów oraz scisłej terminologji systematycznej, dzielił był ogół zwierząt na 6 gromad, jako kresowych grup systematycznych, a mianowicie: 1) ssące (*Mammalia*), 2) ptaki (*Aves*), 3) płazy (*Amphibia*), 4) ryby (*Pisces*), 5) owady (*Insecta*) i 6) robaki (*Vermes*).

Pierwsze cztery gromady razem wzięte stanowią spółcześnie pojmowany typ kręgowców, ostatnia zaś gromada—to sztuczny zespół organizmów, które tylko za czasów Linneusza mogły być łączone w jedną systematyczną całość!

Dopiero późniejsze badania z zakresu anatomji porównawczej rzuciły nieco światła na naturę zwierząt bezkręgowych i sposób pojmowania stanowiska poszczególnych grup tychże w układzie syste-

matycznym. W tym względzie zapoczątkował był istotną reformę klasyfikacji G. Cuvier (1769—1832). Stawiając na pierwszym miejscu poznanie budowy anatomicznej zwierząt, nie doszukiwał się on w niej bynajmniej cech wyłącznie djagnostycznych, do celów rozpoznawania poszczególnych grup, lecz przeciwnie, usiłował odnaleźć między różnorodnemi grupami zwierząt rysy wewnętrznego podobieństwa, poniekąd ukryte poza zewnętrznemi różnicami. Badania, podjęte w tym kierunku, doprowadziły Cuvier'a do niezmiernie ważnego wniosku, a mianowicie, że ważniejsze organa w ciele zwierząt odznaczają się jednocześnie większą stałością swej budowy, podczas gdy organa mniejszego znaczenia ulegają nierównie liczniejszym odmianom, a nadto, — że w samym układzie wzajemnym ważniejszych organów istnieje u różnych zwierząt plan niejednakowy. Tym sposobem Cuvier doszedł był do przeświadczenia, że istnieją 4 swoiste plany w budowie ciała zwierząt i że zatym ogół tychże można podzielić na tyleż głównych działów, z których każdy odznacza się odrębnym planem budowy, wyrażonym w swoistym charakterze wzajemnego układu organów. Plan ten, zachowując w różnych gromadach i rzędach zasadnicze cechy swego charakteru, ulega tylko pewnym drugorzędnym zmianom, spowodowanym przez niejednakowe rozwinięcie się różnych organów lub nowopowstanie pewnych narządów.

Takie cztery zasadnicze działy Cuvier'a, przy których formowaniu w pierwszej linji zwrócona była uwaga na charakter budowy systemu nerwowego, a które w następstwie przyjęto nazywać typami, były następujące: 1) kręgowce (*Vertebrata*), 2) mięczaki (*Mollusca*), 3) stawowate (*Articulata*) i 4) promieniowce (*Radiata*).

Każdy z tych działów rozpadał się na gromady, rzędy i t. d.

Późniejsze badania nad budową anatomiczną zwierząt, pogłębione dzięki udoskonaleniu metod i zastosowaniu mikroskopu, dostarczyły mnóstwa cennych przyczynków, wobec których zreformowana przez Cuvier'a klasyfikacja musiała powoli ulegać reformom wtórnym. Przedewszystkim uległ przekształceniu dział promieniowców (*Radiata*). Najpierw tedy, dzięki poznaniu natury komórki i komórkowej budowy ciała organizmów, okazała się nieodzowność wyłączenia zeń ogółu bezkręgowych istot jednokomórkowych, z których Siebold w 1843 r. utworzył odręb-

ny typ pierwotniaków (*Protozoa*). Zarazem zostały wyłączone przez Siebolda z tegoż działu i glisty (*Entozoa*), jako nie posiadające symetrji promienistej, i wraz z pierścienicami (*Annulata*), które Cuvier na równi ze skorupiakami, pajęczakami i owadami zaliczył był do jednego działu stawowatych (*Articulata*), połączone zostały w jeden typ robaków (*Vermes*). Zredukowany w ten sposób typ „stawowatych" Cuvier'a otrzymał miano stawonogów (*Arthropoda*).

Wnet potym R. Leuckart (1848) podzielił ogół promieniowców (*Radiata*) Cuvier'a, pozostałych po dokonanym wyłączeniu z nich glist, na dwa odrębne typy: szkarłupni (*Echinodermata*) i jamochłonnych (*Coelenterata*). Tym sposobem ogólna liczba typów zwierząt zwiększyła się do siedmiu. W następstwie wyłączono znów z działu mięczaków Cuvier'a grupę mszywiołów (*Bryozoa*) i ramieniogów (*Brachiopoda*) i wyróżniono je jako jeden typ mięczakowatych (*Molluscoidea*), jednocześnie wyłączono także i osłonice (*Tunicata*), które również wyodrębniono w postaci oddzielnego typu.

Doszło więc tym sposobem do utworzenia dziewięciu typów Zszeregowane według zasady: od najprostszych wzgl. najniższych do najwyższych, typy te przedstawiają następujący zespół:

I. — **Pierwotniaki** (*Protozoa*),
II. — **Jamochłonne** (*Coelenterata*),
III. — **Szkarłupnie** (*Echinodermata*),
IV. — **Robaki** (*Vermes*),
V. — **Stawonogi** (*Arthropoda*),
VI. — **Mięczakowate** (*Molluscoidea*),
VII. — **Mięczaki** (*Mollusca*),
VIII. — **Osłonice** (*Tunicata*),
i IX. — **Kręgowce** (*Vertebrata*).

Powyższy podział państwa zwierzęcego, jakkolwiek daleki od skończoności, utarł się jednakowoż o tyle, że można go uważać za ogólnie przyjęty, przynajmniej — o ile chodzi o stronę praktyczną. Natomiast pod względem teoretycznym pozostawia on wiele do życzenia i nastręcza dużo uwag. Stąd to ostatniemi czasy spotykamy próby mniej lub więcej radykalnych zmian, zarówno co do ustalenia typowości zwierząt, jako też i co do zasad zestawiania ze sobą poszczególnych typów.

Jeżeli chodzi o wadliwości pod względem racjonalnym, to przedewszystkim musi zwrócić na siebie uwagę stanowisko pierwotniaków, ujętych jako jeden z typów. Ze względu na to, że ogół pierwotniaków przeciwstawia się zasadniczo wszystkim innym organizmom zwierzęcym razem wziętym, nasuwa się z konieczności orjentacja, według której całe państwo zwierzęce w pierwszej linji należałoby podzielić na dwa zasadniczo różne olbrzymie skupienia; pierwsze z nich stanowiłyby organizmy jednokomórkowe albo pierwotniaki (*Protozoa* v. *Cytozoa* [1]), drugie zaś — organizmy wielokomórkowe (*Metazoa*). Lecz nie dość na tym. Od pewnego czasu zwrócono uwagę na pewien rozbieżny kompleks organizmów, zaliczanych ryczałtem do wielokomórkowców, które jednakowoż, jak wskazują na to pewne poszlaki, wypadałoby wyodrębnić, jako przejściową grupę między pierwotniakami a wielokomórkowcami czyli właściwemi tkankowcami. Organizmy tej kategorji, jak naprz. *Protospongia Haeckelii* (obacz fig. 3), reprezentowane są bardzo skąpo, odznaczają się utkaniem ciała z nielicznych komórek, a samo utkanie tych ostatnich nie posiada charakteru tkankowości, lecz może być raczej uważane za skupienie kolonjalne. Nazwą łacińską rzeczonej grupy jest wyraz *Mesozoa*, mający oznaczać pośrednie ich stanowisko między pierwotniakami (*Protozoa*) a tkankowcami (*Metazoa*). Najodpowiedniejszą zaś polską nazwą tej grupy byłaby: pratkankowce. Jakkolwiek domniemana natura wielu z nich podawana jest w wątpliwość, a wprowadzanie do systemu osobnej grupy pratkankowców uznano z wielu stron za bezcelowe, nie wydaje się wszakże możliwym, aby między organizmami jednokomórkowemi a tkankowcami w rzeczy samej istniała niczym nie dająca się zapełnić przepaść. Z tego też względu wprowadzenie omawianej grupy do systematyki daje się umotywować przynajmniej pod względem teoretycznym.

---

[1]) Miano *Protozoa*, odpowiadające polskiej nazwie pierwotniaki, nie wydaje się dość odpowiednim, o ile że zamiast natury morfologicznej wyraża genetyczny stosunek ich do innych organizmów. Ponieważ w nazwach innych typów (naprz. „kręgowce“) zawiera się pewna ogólna djagnoza morfologiczna, bardziej tedy nadawałaby się nazwa *Cytozoa*, która czyni temu zadość i nie przesądza stosunków genetycznych.

Zamiast dwu mielibyśmy więc trzy ogólne działy państwa zwierzęcego, wśród których dopiero możnaby ustalać oddzielne typy, a działy te byłyby następujące:

A. **Pierwotniaki** (*Protozoa* v. *Cytozoa*),
B. **Pratkankowce** (*Mesozoa*),
C. **Tkankowce** (*Metazoa*).

Z kolei typ jamochłonnych (*Coelenterata*), zawierający w sobie grupę gąbek o nader pierwotnym charakterze utkania komórkowego, obok gromad, które w ogólności cechują wielce charakterystyczne organa pokrzywowe, przedstawia zbyt znaczną rozbieżność, aby można traktować go, jako typowo zamkniętą całość. To też coraz bardziej zaczyna ujawniać się tendencja do wyodrębnienia gąbek jako osobnego typu, a przynajmniej—do podziału jamochłonnych na dwa osobne podtypy:

a. **Gąbki,**
b. **Jamochłony.**

Następnie typ mięczakowatych (*Molluscoidea*), dzielony na dwie gromady: 1) ramieniono gi (*Brachiopoda*) i 2) mszywioły (*Bryozoa*), nasuwa bardzo poważne wątpliwości co do słuszności wyodrębniania go jako samodzielnego typu, a to ze względu na zbyt znaczną styczność z niektóremi robakami, jakoteż i wobec uderzających rozbieżności pewnych ściślejszych grup tego skupienia. Tak naprz. wśród samych mszywiołów osobniki jednego odłamu, zwane *Entoprocta*, nie posiadają wcale jamy ciała i zbliżają się bardzo do wrotków (*Rotatoria*), podczas gdy drugi odłam — *Ectoprocta* odznacza się obecnością jamy ciała i zawiera formy pośrednie, przez które zbliża się do grupy robaków—gwiaździeńców bezbronnych (*Gephyrei inermes*).

Osłonice znów, jakkolwiek w ogólności cechuje je dość wyraziście zaznaczona typowość budowy ciała, że względu na stwierdzenie u nich struny grzbietowej (Chorda dorsalis), właściwej zarówno i kręgowcom, niektórzy łączą z kręgowcami w jeden obszerniejszy typ pod nazwą strunowców (*Chordata*), który następnie dzielą nad trzy podtypy:

a. **Osłonice** (*Tunicata*),
b. **Bezczaszkowce** (*Acrania*),
c. **Czaszkowce** (*Craniota* v. *Vertebrata*).

Podtyp bezczaszkowców, łączony zazwyczaj z kręgowcami, był-

by tedy reprezentowany tylko przez jeden gatunek lancetnika (*Amphioxus lanceolatus*).

Wreszcie najpoważniejsze wątpliwości nastręcza ustalenie typowości robaków (*Vermes*). Już samo zestawienie płaskich robaków (*Plathelminthes* v. *Platodes*) z pierścienicami (*Annelides*) uwydatnia dobitnie zaznaczone różnice typowe tych grup. A gdy rzucimy okiem na rozbieżność morfologiczną takich grup rabaków, jak wrotki (*Rotatoria*), wstężnice (*Nemertini*) i glisty obłe (*Nematodes*), musimy uznać łączenie wszystkich tych skupień w jedną typową całość za chybioną. Nastręcza się więc nieodzowność rozbicia typu robaków, ustalonego przez C. Siebolda, na oddzielne podtypy lub nawet typy, jak się to stało z działem promieniowców Cuvier'a. W tym też kierunku mamy już liczne zapoczątkowania, wprowadzane przez różnych autorów nawet do podręczników. Tak napr. A. Fleischmann, wprowadzając w swym podręczniku zoologji [1]) podział państwa zwierzęcego na 16 typów, traktuje między innemi pierścienice (*Annelides*), wrotki (*Rotatoria*), gwiaździeńce bezbronne (*Sipunculoidea*), glisty obłe (*Nematodes*), wstężnice (*Nemertini*) i robaki płaskie (*Plathelminthes*), jako samodzielne typy. Tenże autor uważa również za oddzielny typ i gąbki.

Inni zoolodzy, nie kwestjonując zbiorowej nazwy „robaki", dzielą wszakże ich ogół na trzy zasadnicze grupy według tego, czy posiadają one jamę ciała lub nie i—jaki zdradza ona charakter. W tej mierze proponowany jest następujący podział:

1. robaki bez jamy ciała,
2. robaki z pierwotną jamą ciała,
3. robaki z wtórną jamą ciała.

Podziału tego jednakowoż nie można uznać za dość trafny, ponieważ wśród poszczególnych na zasadzie charakteru ujamienia sformowanych grup spotkamy postaci o dość daleko idącej rozbieżności pod wieloma innemi względami. Prócz tego nasuwają się trudności co do określenia stanowiska całych typów, jak naprz. mięczakowatych i mięczaków, które, o ileby chodziło głównie o jamę ciała, nie należałoby wyodrębniać od robaków tak dalece, jak to się praktykuje.

---

[1]) A. Fleischmann. Lehrbuch der Zoologie. Wiesbaden, 1898.

R. Hertwig w swym obecnie nader wziętym podręczniku [1]) wychodzi z sytuacji w ten sposób, że traktuje typ robaków, jako pewną całość, lecz dzieli go na podtypy: 1) robaki parenchymatyczne czyli—bez jamy ciała i 2) robaki z jamą ciała, a nadto dołącza do tego w formie aneksu osłonice, mszywioły i ramienionogi, rozpatrując je jako trzy odrębne gromady. Całość ugrupowania ogółu robaków da się tedy przedstawić w następujący sposób:

A. Podtyp. **Robaki parenchymatyczne** (*Scolecida*).
- I. Gromada. Robaki płaskie (*Plathelmintes*):
  - 1. Rzęd. Wirki (*Turbellaria*),
  - 2. „ Przywry (*Trematodes*),
  - 3. „ Tasiemce (*Cestodes*),
  - 4. „ Wstężnice (*Nemertini*).
- II. Gromada. Wrotki (*Rotatoria*).

B. Podtyp. **Robaki z jamą ciała** (*Coelhelminthes*).
- I. Gromada. Szczetoszczękie (*Chaetognatha*).
- II. Gromada. Glisty obłe albo obleńce (*Nemathelminthes*):
  - 1. Rzęd. Nicieńce (*Nematodes*),
  - 2. „ Cierniogłowy (*Acanthocephali*).
- III. Gromada. Pierścienice (*Annelides*).
- a. Podgromada. Szczetnonogie (*Chaetopoda*):
  - 1. Rząd. Wieloszczetne (*Polychaeta*).
  - 2. „ Skąposzczetne (*Oligochaeta*).
- b. Podgromada. Gwiaździenice (*Gephyrei*).
- c. Podgromada. Pijawki (*Hirudinei* s. *Discophori*).
- IV. Gromada. Jelitodyszne (*Enteropneusti*).

Aneks typu robaków:
- I. Gromada. Osłonice (*Tunicata*)
- II. „ Mszywioły (*Bryozoa*).
- III. „ Ramienionogi (*Brachiopoda*).

[1]) *R. Hertwig* Lehrbuch der Zoologie. Jena. G. Fischer

Systematyka gienealogiczna.

Z powyższego zarysu zdaje się wynikać jasno, że w gruncie rzeczy nie może być mowy zarówno o zszeregowywaniu zwierząt, jako też i o tworzeniu jakichś formalnie równomiernych grup wyższych i niższych kategorji. Fakt istnienia pewnych skupień zwierząt, które nie mogą być zaliczane wprost do żadnej obszerniejszej grupy, a jednocześnie w żaden sposób nie mogą być wyodrębniane jako oddzielne typy, ponieważ łączą w sobie cechy wielu innych typów, — następnie ta okoliczność, że przy ocenie morfologicznej wartości poszczególnych obszerniejszych grup wszędzie widzimy bezpośrednie lub pośrednie połączenia między niemi, przekonywa nas o tym, że właściwe usystematyzowanie ogółu zwierząt może być oparte jedynie na związkach rodowych czyli—pokrewieństwie. W takim zaś razie formalne tworzenie typów i gromad nie posiada w danej sprawie istotnego znaczenia, ponieważ wówczas będzie chodziło głównie o wykazanie rodowych połączeń poszczególnych grup, tudzież stopnia wyodrębnienia ich względem pewnych pierwotnych szczepów, a zadanie to ułatwia właśnie istnienie postaci przejściowych o charakterze mieszanym. W tej też mierze rozbieżność poszczególnych gromad robaków, posiadających bądź to bezpośrednie, bądź też pośrednie połączenia ze wszystkiemi niemal typami, począwszy od wyższych jamochłonów, posiada niezmiernie doniosłe teoretyczne znaczenie, wynika bowiem, że w postaci różnych robaków mamy do czynienia ze zbiorową i na różnych poziomach rozwoju filogienetycznego stojącą grupą, która, wzbijając się postępowo powyżej jamochłonnych, dała mnóstwo odgałęzień bocznych, z których jedne przetrwały w nieco zmienionej postaci jako mniej lub więcj typowe robaki, inne natomiast zatraciły cechy pierwotnych szczepów przez rozwinięcie się nowych swoiście odrębnych cech i dały początek licznym wtórnym i trzeciorzędnym skupieniom pochodnym.

Wobec tego, o ileby chodziło o poglądowe przedstawienie całokształtu systematycznego zwierząt ze względu — rzecz najważniejszą, o jaką tu chodzi, a mianowicie—na uwydatnienie łączności między poszczególnemi grupami, jakoteż większe lub mniejsze wyodrębnienie tychże, to coś podobnego da się najlepiej wyrazić sposobem graficznym. Najbardziej zaś poglądową byłaby symboliczna postać drzewa o krótszym lub dłuższym pniu z licz-

nemi odnogami, które posiadałyby mnóstwo grubszych lub cieńszych rozgałęzień, a każda końcowa gałązka niosłaby na sobie swoistego charakteru liście. Myśl przewodnia przy nakreślaniu takiego drzewa jest widoczna: wszystkie końcowe gałązki drzewa uzmysławiałyby ogół istniejących gatunków, co się zaś tyczy liści, porastających rzadziej lub obficiej na poszczególnych gatunkowych gałązkach, to wyobrażałyby one skupienia osobników spółcześnie żyjące gatunki stanowiących. Odnogi, z których odrastałyby rzeczone gałązki, wyobrażałyby poszczególne rodzaje, jeszcze starsze odnogi wyobrażałyby rodziny i t. d. Tym sposobem poprzez dalsze następujące po sobie odgałęzienia w kierunku zstępującym, mianowicie odnogi rzędów i gromad, kolejno dochodzilibyśmy do punktów wyjścia najstarszych czyli najbardziej zasadniczych odgałęzień wspólnego pnia rodowego.

Samo się przez się rozumie, że symboliczne liście na poszczególnych końcowych gałązkach zaznaczone winnoby cechować większe lub mniejsze podobieństwo, zależnie od ich wzajemnego stosunku. Największe podobieństwo winnoby zachodzić na końcowych gałązkach, które pozostawałyby w ściślejszej łączności, jako pędy gatunkowe jednego rodzaju. Wreszcie na drzewie takim należałoby uwydatnić również stopnie rozbieżności (dywergencji) i zbieżności (konwergencji) charakteru różnych grup zwierząt. Mniej lub więcej odsadzone od siebie pędy wspólnego pochodzenia wyobrażałyby mniejszy lub większy stopień rozbieżności charakterów grup odpowiednich. Natomiast pewne zbliżenie ku sobie końców gałęzi różnego pochodzenia mogłoby oznaczać stopień wtórnego upodobnienia się czyli zbieżności charakterów, jaka zachodzi niekiedy między grupami zwierząt różnego pochodzenia rodowego i powstałemi w filogienji w bardzo odległych od siebie okresach czasu.

Przytoczone powyżej szczegóły nie wyczerpują wszakże całości obrazu drzewa gienealogicznego, o ile chcielibyśmy dla większej dokładności uwzględnić również i postaci wymarłe. W tym przypadku należałoby wyobrazić na takim drzewie w odpowiednich miejscach tu i owdzie, obok żywych ulistnionych odnóg, zeschnięte, martwe gałęzie, chcąc przez to uzmysłowić wymarcie tej lub owej grupy.

Jak widać z powyższego, dokładne nakreślenie drzewa gie-

nealogiczengo stanowi pod względem technicznym dość trudne zadanie. Dla tego też zazwyczaj kreśli się je sposobem uproszczonym, z opuszczeniem postaci wymarłych i pominięciem ulistnienia pędów gatunkowych, doprowadzając rozgałęzienia, o ile chodzi o obraz ogólny, co najwyżej do odnóg główniejszych rodzin. Rzecz prosta, iż na tak uproszczonym drzewie można wykończyć szczegółowiej tę lub ową odnogę, pozostawiając inne w grubszym zarysie i unikając tym sposobem konieczności równomiernego traktowania wszystkich poszczególnych odnóg. Wobec tego często praktykuje się, że, chcąc uwydatnić specjalnie stanowisko rodowe jakiegoś gatunku, posuwamy się do szczegółowego rozgatunkowania odpowiedniej całej odnogi, na innych zaś zaznaczamy zaledwie odgałęzienia gromad i rzędów.

Drzewa gienealogiczne, podawane przez różnych autorów, różnią się tedy dość znacznie pod względem sposobu wykonania.

Sposób wykonania drzewa stanowi zresztą stronę formalną i drugorzędną. Najważniejszą zaś rzeczą jest tu możliwa ścisłość faktyczna, wyrażona w odpowiednim ustosunkowaniu odgałęzień. Otóż i pod tym względem zachodzą bardzo poważne różnice w interpretacji różnych autorów. Zależy to od sposobu zapatrywania się na charakter rodowy tej lub owej grupy zwierzęcej. Tak naprz. postaci, uważane przez jednych za pierwotne albo prastare, przez drugich traktowane bywają jako uproszczone wtórnie przez uwstecznienie. To znów postaci, łączone przez jednych autorów w jeden rzęd lub gromadę, przez drugich bywają rozłączane na oddzielne rzędy lub gromady i t. d. Stąd to drzewa gienealogiczne mają raczej znaczenie schematów subjektywnych. Pomimo to pod wieloma względami ustaliła się pewna zgodność poglądów, która to okoliczność daje możność nakreślenia drzewa gienealogicznego zwierząt sposobem kompilacyjnym.

Z ogółu omówionych powyżej szczegółów wynika jasno, że kwestja wyjaśnienia gienealogji zwierząt sprowadza się do sprawy dochodzenia pokrewieństwa między zwierzętami, — sprawy o tyle skomplikowanej, o ile że w danym razie nie można polegać na wskazówkach jednostronnych, bądź to anatomicznych, bądź to embrjologicznych, bądź też wyłącznie paleontologicznych. Nadto sama sprawa dochodzenia pokrewieństwa posiada niejednakowe momenty, w zależności od tego, czy badamy związki rodowe w obrębie ściślejszych—czy też obszerniejszych grup systema-

tycznych. O ile łatwiej i pewniej stwierdzić pokrewieństwo między poszczególnemi gatunkami w obrębie rodzaju, rodziny, a nawet rzędu, o tyle trudniej jest ustalić wzajemne stosunki rodowe między całemi rzędami, gromadami i typami. W tych razach, oprócz danych anatomji porównawczej zachodzi nieodzowna potrzeba rozporządzania faktami z dziedziny paleontologji oraz historji rozwoju; w przeciwnym razie, pomimo iż jakaś obszerna grupa może wydawać się skończoną całością, stanowisko jej względem innych grup będzie cechowała pewna zagadkowość.

W podobnym położeniu znajduje się do dziś dnia pewna liczba większych skupień bezkręgowych, zwłaszcza niektórych gromad, dawnemi czasy ryczałtowo zaliczanych do robaków. Oto niedość jasne jest stanowisko rodowe szkarłupni *(Echinodermata)*, obleńców (*Nematodes)*, mszywiołów *(Bryozoa*), ramienionogów (*Brachiopoda*) i wielu innych grup. W równej mierze nie da się jeszcze dokładniej ustalić stosunek rodowy całego typu kręgowców (*Vertebrata*) do zwierząt bezkręgowych i t. d. Występują tedy liczne luki, które na razie nie dają się zapełnić; to też, kreśląc drzewo gienealogiczne świata zwierzęcego, wypada opatrywać położenie wielu odnóg tegoż znakiem zapytania.

Zresztą i w obrębie ściśle zamkniętych obszerniejszych skupień szczegółowe wykazanie związków rodowych nastręcza niekiedy dość poważne trudności. Dość wskazać na gromadę ptaków, gdzie stanowisko rodowe niektórych grup nie przestaje być zagadkowym. W tych razach wogóle, czy chodzi o ustalenie stosunków wśród obszerniejszych czy też ściślejszych skupień systematycznych, głównie utrudnia zadanie brak postaci przejściowych.

Zanim przejdziemy do szczegółowego omówienia rodowodu zwierząt, który ma wyobrażać podane poniżej drzewo (p. fig. 44), nie od rzeczy będzie rozpatrzeć parę przykładów dochodzenia pokrewieństwa, o jakim była mowa poprzednio.

Jeżeli mamy przed sobą naprz. rodzaje: kota, rysia i heparda, to nie może być wątpliwości, że jest to jedna rodzina (*Felidae*), która w swej całości wzięta pozostaje w bardzo blizkim, jakkolwiek różnostopniowym, powinowactwie z rodziną łaszy (*Viverridae*),—kun (*Mustellidae*),—hyen (*Hyenidae*),—psów (*Canidae*) i niedźwiedzi (*Ursidae*) i wraz z niemi tworzy niejako jedną swoiście wyodrębnioną większą grupę: rzęd mięsożerców (*Carnivora*). Dane

anatomiczne wystarczają tutaj w zupełności, aby ustalić łączność rodową grup wymienionych. Lecz oto zaczynają się nastręczać trudności z chwilą, gdy będziemy następnie rozważali stosunek rodowy całego skupienia mięsożernych do innych rzędów. W tym względzie, o ile chodzi o mięsożerców, anatomja porównawcza daje bezpośrednie wskazówki dalszego powinowactwa z rzędem płetwonogich (*Pinnipedia*), zadokumentowanego spółczesnym istnieniem postaci przejściowych, jakiemi są gatunki wyder, zwłaszcza gatunek wydry morskiej. Widzimy tedy, że rzęd mięsożerców stanowi skupienie, względem którego rzęd płetwonogich ma się w ten sposób, jak gdyby stanowił jego boczne odgałęzienie, biorące początek w grupie kunowatych.

Następnie nastręcza się zadanie odszukania w obrębie mięsożerców grupy pierwotnej, z której możnaby wywodzić obadwa wyżej wspomniane rzędy razem wzięte. W tym celu musimy poszukiwać wśród nich postaci charakteru kolektywnego, w których przypuszczalnie przechowałaby się największa suma cech szczepów pierwotnych. Otóż w drodze zestawień wydaje się wielce prawdopodobne, że takiemi postaciami muszą być najniezawodniej łasze (*Viverridae*), od których widoczne są idące w różnych kierunkach po części bezpośrednie, po części pośrednie połączenia z poszczególnemi rodzinami mięsożernych i całym rzędem płetwonogich. Dochodzimy tym sposobem do przypuszczenia, że dzisiejsze łasze stanowią prawdopodobnie niejaką pozostałość owej pierwotnej odnogi zasadniczego pnia rodowego, która w ciągu długiego okresu czasu dała cały układ wtórnych odgałęzień, reprezentujących ogół poszczególnych ściślejszych grup rzędu mięsożerców i płetwonogich. Z drugiej znów strony, zestawienie łaszy z kopalnemi mięsożercami, tudzież z owadożernemi, daje do myślenia, że te ostatnie znów prawdopodobnie były punktem wyjścia dla całej odnogi mięsożernych wraz z ich pochodnemi.

W drodze podobnych zestawień dochodzimy ostatecznie do przeświadczenia, że wszystkie rzędy ssących tworzą niejako jedną potężną odnogę, mającą punkt wyjścia, biorący początek z postaci pierwotnych, po których obecnie pozostały jedynie dwa gatunki ssących jajorodnych: dziobak i kolczatka. Obadwa te gatunki, jak się to okazuje z danych anatomicznych, w przedziwny sposób łączą w sobie cechy ssących, ptaków i gadów. Ponieważ nadto odnaleziono dość dużo postaci wymarłych, które,

jak naprz. słynny *Archaeopteryx litographica* (ob. str. 82, fig. 24—25), posiadały jednocześnie dobitnie wyrażone cechy ptaków i gadów, wskutek czego możnaby je nazywać g a d o - p t a k a m i, widzimy, że wszystkie 3 potężne i obficie rozgałęzione odnogi: ssących, ptaków i gadów muszą być uznawane za rozgałęzienia jakiegoś wspólnego szczepu pierwotnego, który zaginął doszczętnie, a po którym pewną bardzo niewielką sumę cech zachowały jeszcze *dziobak* i *kolczatka*. (Fig. 41 i 42).

Fig. 41. Dziobak. — *Ornithorhynchus paradoxus.*

Postępując w tenże sposób dalej, napotykamy stosunki, z których wynika, że pierwotna odnoga, której odgałęzieniami są spółcześnie żyjące gromady gadów, ptaków i ssących, musiała rozwinąć się z doszczętnie wymarłego szczepu g a d o k s z t a ł t n e g o, pochodzącego od pewnych postaci p ł a z ó w[1]) pierwotnych, będących pochodnemi skrzeków.

Następnie natrafiamy na wyraźne poszlaki wspólności rodowej szkrzeków z rybami. Wreszcie, zstępując po odnogach spółcześnie żyjących ryb, dochodzimy do potężnej odnogi, która występuje w charakterze wspólnego pierwotnego pnia rodowego

[1]) Nazwa „płazy", używana dawniej jako wspólne miano z i e m n o w o d n y c h (czyli s k r z e k ó w) i g a d ó w, bardzo nadaje się jako ogólna nazwa postaci przejściowych.

całego typu kręgowców, a która zdaje się wychodzić z jakiegoś praszczepu, po którym zaginęły wszelkie ślady, z wyjątkiem lancetnika (*Amphioxus lanceolatus*), którego z pewnemi zastrzeżeniami możnaby uważać za pierwotną rybę i zarazem za postać najniższego kręgowca.

Fig. 42. Kolczatka. — *Echidna aculeata.*

Dalej, gdy nastręcza się kwestja, jak związać cały pień kręgowców z resztą drzewa gienealogicznego zwierząt, mamy do rozporządzenia już tylko bardzo niejasne wskazówki. O ile można z nich wnioskować, wynikałoby, że kręgowce biorą początek, jako odrębne odgałęzienie, z pewnej postaci robaków pierścieniowatych (*Annelides*).

Mniej więcej w podobny sposób musimy postępować przy rozbiorze stosunków gienetycznych innych typów, po których, zstępując ku podstawom, w rezultacie dochodzimy do przeświadczenia, iż ogół organizmów zwierzęcych tworzy jedną rodowo związaną całość z punktem wyjścia, gubiącym się gdzieś w odległej epoce gieologicznej, a który był również punktem wyjścia rodowodu świata roślinnego. W końcu zaś przechodzimy w ciemną dziedzinę jakichś **praistot**, których nie można uważać ani za rośliny, ani za zwierzęta, a które, jako takie, musiały zapoczątkować kiedyś zjawienie się życia na kuli ziemskiej.

Z powyższego szkicu wynika jasno, jak dalece skomplikowaną jest sprawa dochodzenia rodowodu organizmów, zwłaszcza gdy chodzi o wyświetlenie pierwszych początków, i do jakiego stopnia samo nakreślenie gienealogii wymaga wielkiej przezorności.

Jednocześnie widzimy, jak wielką wagę posiadają w tej sprawie postaci kolektywne, łączące w sobie cechy dobitnie wyróżnionych od siebie grup zwierząt. Postaci takie, najczęściej napotykane w sferze organizmów wymarłych,—to najpewniejsze dokumenty powolnego wymierania pewnych gatunków, po których ostawały się zmienione postaci ich pochodnych, te zaś spotykał w dalszym ciągu ten sam los, aby wreszcie ze wspólnego pnia powstały istoty o wybitnie odmiennych charakterach. Wspomniany wyżej przykład gadoptaka *Archaeopteryx litographica* (p. str. 83 fig. 25), następnie wykryte postaci kopalnych gadopłazów, łączących w sobie cechy, właściwe gadom i ziemnowodnym, jakoteż wymarłe postaci, jednoczące w swym charakterze właściwości ryb, należących do zupełnie odrębnych grup, przemawiają same za siebie. Skądinąd znów żyjące jeszcze postaci, takie jak naprz.stekowce: *dziobak* i *kolczatka* (fig. 41, 42), *lancetnik*, pratchawiec *Peripatus* (p. str. 24 fig. 10), łączący w sobie właściwości tchawkodysznych stawonogów z jednej strony i pierścienic z drugiej, następnie gatunki pierwotnych mięczaków z grupy obunerwców (*Amphineura*): *Neomenia* i *Proneomenia* (p. str. 22 fig. 8) i t. p. — to jakby mohikanie wymarłych szczepów, odźwierciadlający w sobie ich pierwotne cechy, które u ich pochodnych zostały niejako zatarte.

Wskazówki co do związków rodowych zwierząt nabierają wszakże tym większej wyrazistości, im dokładniej obok danych anatomji porównawczej i paleontologii poznajemy ich rozwój osobnikowy [1]).

Wspomnieliśmy już poprzednio, iż jeżeli mamy przed sobą fakt tego rodzaju, że zwierzęta, wielce różniące się w stanie dojrzałości, w okresach młodocianych posiadują cechy wspólne, to coś podobnego niewątpliwie dowodzi ich wspólnego pochodzenia. Rozpatrzmy parę przykładów.

Oto wśród gromady zwierząt ziemnowodnych napotykamy szereg postaci o charakterze stopniowego przejścia od formy rybiej i skrzelodysznej do formy czysto lądowej i płucno-dysznej.

[1]) Ob. § 6 (Fakta z dziedziny embrjologji), str. 61.

Jeżeli zszeregujemy te postaci, począwszy, dajmy na to, od skrzelodysznego proteusza, a skończywszy na żabie lądowej, i porównamy szereg ten z szeregiem stadjów rozwoju i przeobrażań się żaby, zauważymy, że młodociana forma posiada charakter rybi, który w miarę postępów przeobrażeń zatraca się powoli, aż wreszcie występują stałe cechy budowy, przystosowanej do życia lądowego. Otóż godną uwagi jest ta okoliczność, że poszczególnym stopniom przeobrażania się płucnodysznego lądowego ziemnowodnego—zatym formy względnie wyższej — odpowiada szereg skończonych postaci, które w stanie dojrzałości zaliczane bywają do różnych rodzin i rzędów. Mamy więc przed sobą zjawisko, jak gdyby różnopostaciowe gatunki ziemnowodnych zatrzymane były w swym rozwoju rodowym na poszczególnych stadjach przeobrażania, poprzez które przechodzi w osobnikowym swym rozwoju względnie najwyższa postać skrzeka. Byłaby to więc doskonała ilustracja tak zwanego p r a w a b i o g i e n e t y c z n e g o [1])

Ponieważ z drugiej strony mamy wśród gromady ryb osobliwą grupę postaci d w u d y s z n y c h (*Dipnoi*), które posiadają wiele wspólnego ze skrzekami, przeto wydaje się prawdowodobnym, że te ostatnie pochodzą od ryb, zbliżonych do spółczesnych dwudysznych, i że różne rodziny i rzędy ziemnowodnych powstały przez przystosowywanie się tych pierwotnych szczepów bądź do sezonowego przebywania,—bądź też stałego życia na lądzie.

Następnie godzi się tu wspomnieć o wielkim znaczeniu, jakie faktycznie miało poznanie larw wielu gromad zwierząt bezkręgowych. Na tej drodze udało się wykryć związki rodowe między grupami, które dla braku danych paleontologicznych, jakoteż — spółcześnie żyjących form przejściowych, w niczym nie zdradzały wspólności pochodzenia rodowego. W tej mierze, pominąwszy znaną postać larwy *Nauplius*, wspólną wszystkim skorupiakom, na szczególną uwagę zasługuje larwa, zwana *trochosferą* lub *trochoforą* (ob. fig 43), właściwa pierścienicom, a występująca pod pewnemi odmianami w rozwoju wielu innych nawet typowo wyodrębnionych grup, jak naprz. mięczaków; jest ona prócz tego zasadniczą formą, do której sprowadza się cała budowa ciała wrotków. Z tego zdaje się

[1]) Ob. rozdział poprzedni, str. 69—76.

jasno wynikać: 1) nader pierwotny charakter wrotków i 2) niejaka wspólność rodowego pochodzenia robaków pierścieniowatych i mięczaków oraz ogółu tych grup, które powstały, jako swoiste odmiany ich pierwotnych szczepów. Następnie podobieństwo larwy, zwanej *tornaria*, a występującej u dość zagadkowej grupy robaków jelitodysznych (*Enteropneusti*), z larwami szkarłupni zdaje się przemawiać za wspólnym ich rodowodem. Wreszcie nader jaskrawym przykładem, stwierdzającym doniosłość faktów z dziedziny historji rozwoju w sprawie wyświetlenia związków rodowych zwierząt mogą służyć te przypadki, w których jedynie dzięki poznaniu rozwoju zwierzęcia okazało się możebnym określić jego charakter morfologiczny i wynaleźć stosowne miejsce w układzie systematycznym. Oto dość pospolity pasorzyt krabów Sacculina, nie posiadający żadnych zgoła cech, właściwych skorupiakom, okazał się silnie uwstecznioną przez życie pasorzytnicze postacią

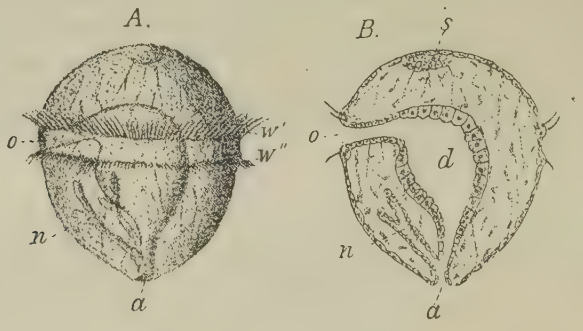


Fig. 43.

Trochosfera, schemat wyobrażający przeciętną postać (podług I. Kennela). A.—Postać całkowita, widziana z boku. B.—Postać widziana w podłużnym przekroju.

o—gęba; a—odbyt; w'—przedgębowa, w''—pozagębowa smuga rzęs; n—organa wydalnicze *(Nephridia)*; d—kanał pokarmowy; s—pierwotny ośrodek nerwowy.

skorupiaka, ponieważ cechy tego skupienia stawonogów występują wyraziście u młodocianych osobników. Nie znając historji rozwoju sakkuliny, nie podobna byłoby przypuszczać, że może istnieć jakikolwiek związek między nią a skorupiakami.

Oprócz wszystkich powyżej podanych objaśnień i uwag należy jeszcze raz podkreślić następujące zastrzeżenie:

Gdy mowa o rodowodzie tej lub owej grupy zwierząt, wnet

poszukujemy „protoplasty“, od którego mogły one powstać. W tym właśnie względzie często zachodzą nieporozumienia. Oto mówi się niekiedy w ten sposób: „zwierzęta kręgowe pochodzą od lancetnika“, — „Peripatus jest protoplastą tchawkodysznych stawonogów“,—„człowiek pochodzi od małpy“ i t. p. Tego rodzaju wyrażenia nie mogą być oczywiście brane dosłownie, ponieważ niema w nich ścisłości. Jeżeli pomimo to spotykamy się z niemi tu i owdzie, to należy pamiętać, że jest to tylko skrócona i zarazem obrazowa forma wyrażenia. W istocie zaś, jak o tym była już mowa poprzednio, rzecz ma się zupełnie inaczej. Nie spółczesny gatunek *Amphioxus lanceolatus*, jako taki, może być uważany za protoplastę, od którego mają wywodzić ród swój kręgowce, lecz przypuszcza się, że w gatunku tym, który zresztą sam przez się jest formą dość zmienioną — i bodaj nawet zdegradowaną — przechowały się cechy, właściwe istotnym doszczętnie wymarłym przodkom. Lancetnik zatym może być uważany, co najwyżej, tylko za jeden z najstarszych gatunków, najbliżej spokrewniony z owemi przodkami. Podobnież ma się rzecz z peripatusem, stekowcami i ową Darwinowską „małpą“, od której jakoby powstał człowiek. Nie peripatusy, jako takie, dały początek krocionogom, owadom i pajęczakom, lecz istoty, po których największą sumę cech pierwotnych przechował obecnie jeszcze egzystujący jedyny rodzaj *Peripatus*. Nie od spółczesnych stekowców należy wywodzić gromadę ssaków, gdyż one same niewątpliwie posiadają dość dużo znamion wtórnych, nowonabytych, lecz od zaginionych postaci, ku którym najbliżej stoją kolczatka i dziobak. Wreszcie gatunek ludzki *Homo sapiens* nie może pochodzić ani od goryla, ani orangutana, ani też—innego gatunku „małpy człekokształtnej“, jako takiej, lecz od pewnego wymarłego praszczepu, po którym spółczesne małpy człekokształtne prawdopodobnie przechowały pewną największą sumę cech pierwotnych.

Wogóle należy pamiętać, że rzekomo pierwotne a spółcześnie żyjące postaci, jak te, o których dopiero co była mowa, mogą być uważane tylko za najbliższych krewnych właściwych pierwotnych szczepów, które przestały istnieć, dawszy początek różnorodnym postaciom pochodnym. Pomimo swą pierwotność, nawet i tacy „ostatni mohikanie“ niewątpliwie zawsze muszą posiadać w swym charakterze sporo cech nowonabytych, a nadto nie da się tu wykluczyć i ewentualność uwstecznień.

Drzewo gienealogiczne zwierząt.

Poniżej podany jest szkic drzewa gienealogicznego (ob. fig. 44), mającego wyobrażać stosunki rodowe całego państwa zwierzęcego. Jest ono skomponowane w ten sposób, że pień nie przedłuża się w korzeń, lecz odrasta niby od jakiegoś korzeniaka, będącego czymś w rodzaju pierwotnego podłoża twórczego.

Na tle tego podłoża widnieje napis:

Praistoty...

Ma to oznaczać jakieś najpierwotniejsze twory ożywione, które w rozwoju rodowym organizmów stały się podstawą twórczą, — punktem wyjścia ogółu zwierząt i roślin. Co to były za istoty, pytanie to prawdopodobnie na długo będzie pozostawało bez jakiej takiej ściślejszej odpowiedzi. Na razie braknie nawet danych, aby postawić jako tako ściślej określoną hipotezę.

W latach siedemdziesiątych zeszłego stulecia, gdy darwinizm w pewnych sferach zoologów wywołał entuzjazm, a jednocześnie prawo biogienetyczne stało się myślą przewodnią morfologów, zastanawiano się między innemi i nad kwestją praistot. W tej mierze zyskała dużo powodzenia hipoteza, jaką postawił był E. Haeckel. Sądził on, że wśród spółcześnie żyjących organizmów jednokomórkowych czyli t. zw. pierwotniaków (*Protozoa*) istnieją twory bezjądrowe sarkodników, które możnaby uważać za względnie najbardziej pierwotną formę istot ożywionych. Otóż zrodziło się przypuszczenie, iż w pewnym oddalonym okresie gieologicznym, na gruncie syntezy naturalnej ciał białkowych, musiały były powstać najpierw jakieś szlamisto-kłaczkowate kompleksy białkowe, które następnie dały początek plazmodycznym bezjądrowym istotom na obraz i podobieństwo spółczesnych *moner*, czyli amebowatych bezjądrowych sarkodników. Z tych zaś w drodze następnych różniczkowań ich cielesnej istoty, zwanej plasonem, na jądro i protoplazmę miały powstać pierwotne organizmy jednokomórkowe, które w następstwie stały się punktem wyjścia wyższych form morfologicznych.

W swoim czasie tego rodzaju koncepcja, jako zagadnienie, mogła się wydać dość poważną. Obecnie wszakże, gdy przekonano się, że tak zwana komórka jest wielce złożoną organizacją,— gdy nadto, pominąwszy wątpliwej wartości odkrycie batybiusa

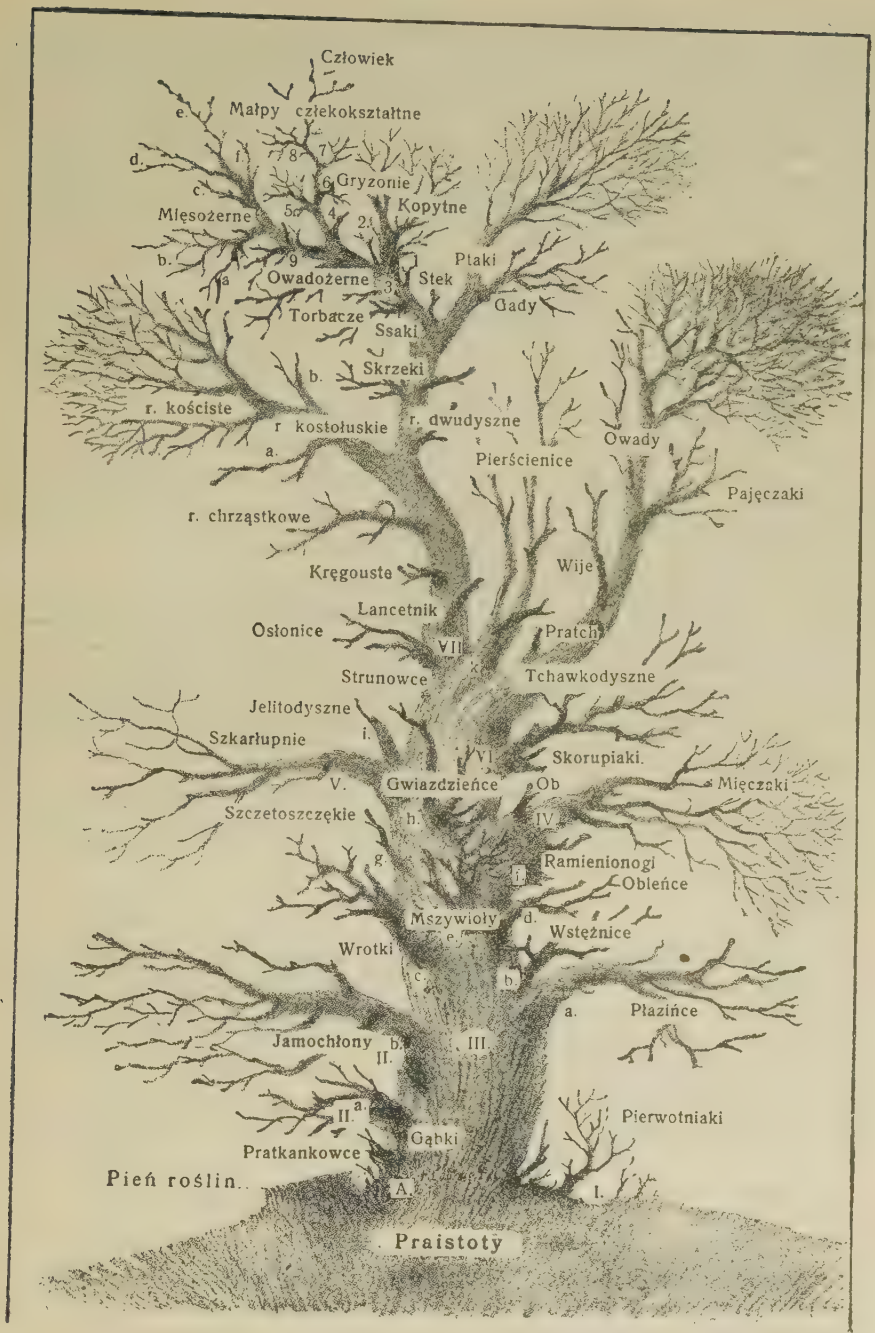

Człowiek
Małpy człekokształtne
Gryzonie
Kopytne
Mięsożerne
Owadożerne
Stek
Ptaki
Gady
Torbacze
Ssaki
Skrzeki
r. kościste
r kostołuskie
r. dwudyszne
Owady
Pierścienice
Pajęczaki
r. chrząstkowe
Kręgouste
Wije
Lancetnik
Osłonice
Pratch
Strunowce
Tchawkodyszne
Jelitodyszne
Szkarłupnie
Skorupiaki.
Gwiazdzieńce
Ob
Mięczaki
Szczetoszczękie
Ramienionogi
Oblence
Mszywioły
Wstężnice
Wrotki
Płazińce
Jamochłony
Pierwotniaki
Gąbki
Pratkankowce
Pień roślin.
Praistoty

Fig. 44.

(*Bathybius Haeckelii* Hux.) [1]), udało się wykazać, że rzekomo bezjądrowe *monery* nie są bynajmniej pozbawione składników morfologicznych jądra, — gdy wreszcie przybywa coraz więcej faktów, z których wynika, że zarówno protoplazma komórki, jako też jądro i różne rozmnażające się orgonoidy protoplazmatyczne składają się z pewnych różnogatunkowych pierwiastków morfologicznych, jako spółczynników całości żywej materji komórki, hipoteza Haeckla nie wytrzymuje krytyki. Wynika bowiem jasno, że dzieje pochodzenia samego organizmu komórkowego, jako typu względnie pierwotnego, muszą być nie mniej zawiłe od dziejów powstania na gruncie tego typu ogółu istot wielokomórkowych, do pierwotnego szczepu człowieka włącznie.

W przeciwieństwie do hipotezy Haeckla wydaje się stosunkowo bardziej prawdopodobnym, że domniemane praistoty w pewnym przynajmniej okresie miały charakter różnogatunkowych istot drobinowych, mniej więcej na obraz i podobieństwo spółczesnych najniższych form drobnoustrojów. Pierwotne zaś komórki mogły były powstać raczej z kolonjalnych zrzeszeń symbiotycznych, tworzonych przez różnorodne tak pojmowane praistoty.

O tym zaś, w jaki sposób one same powstały na podłożu mineralnym, nie nadszedł jeszcze czas do wygłaszania jakichkolwiek poglądów.

Wobec nadzwyczajnej zagadkowości, jaka otacza kwestję powstania praistot [2]) i dalszego ich pochodu rozwojowego, który

---

[1]) Dzieje tego odkrycia, które w swoim czasie wywołało pewną sensację, są następujące. Przy zakładaniu kabla telegrafu transatlantyckiego wydobyto z dna oceanu między innemi próbę szlamu głębinowego, w którym zauważono rozgałęzioną i siatkowato splątaną masę śluzowatą, naśladującą siatkowate splątki plazmodjów grzybów śluzowcowych. Tę przypuszczalnie bardzo pierwotną postać istoty żywej uznano wszakże za... bezpostaciowy osad, złożony przeważnie z materji nieorganicznych, który został strącony z wody morskiej, przy zakonserwowaniu szlamu głębinowego w spirytusie.

[2]) Interesujących się tą kwestją, w podanym powyżej oświetleniu, odsyłam do mej pracy:

J. Eismond: „Zagadnienia mikromorfologji komórki". Mowa, wypowiedziana na pierwszym zebraniu wydziału nauk matematycznych i przyrodniczych Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Sprawozdania z posiedzeń Tow. Nauk. Warsz., 1908 r., zeszyt 1—2.

doprowadził był do zawiązania się ustrojów pierwotnych typu komórki, musimy uchylić się przy rozważaniu rodowodu organizmów od sięgania wstecz poza typ pierwotniaków I—(**Protozoa**). Na naszym schemacie widzimy je wyobrażone w postaci porastających tu i owdzie na powierzchni domniemanego podłoża drzewa ginealogicznego niewielkich i mniej więcej rozgałęzionych pędów odziomkowych; mają one uzmysławiać główniejsze spółczesne grupy tychże, jako to: sarkodniki (*Sarcodina*), wiciowce (*Flagellata*) i względnie najwyżej w zakresie typu komórki posunięte wymoczki (*Infusoria*).

Nie sięgając tedy do tajemniczych głębin dziejowych powstawania pierwocin organizmów, z konieczności musimy kreślić początek ich pnia rodowego, począwszy od poziomu pierwotniaków. Poszukajmy więc na ich gruncie poszlak prazawiązków ogółu innych organizmów. W tym względzie posiada wielkie znaczenie zjawisko, zauważone u niektórych postaci pierwotniaków, a polegające na zrzeszaniu się ich w skupienia kolonjalne. Tym sposobem w przeciwstawieniu do większości pierwotniaków, żyjących jako wolne pojedyńcze komórki, powstają mniej więcej liczne skupienia osobników jednogatunkowych i zarazem pochodnych jednego osobnika wytwórczego, wśród których dają się zauważyć pierwsze kroki podziału pracy i różnicowania morfologicznego. Przykładów takich kolonji dostarczają zwłaszcza wiciowce, między któremi widzimy też postaci o charakterze przejściowym między zwierzętami i roślinami. Z pośród tego rodzaju kolonjalnych kompleksów szczególniej wyróżniają się: *Pandorina*, *Volvox*, *Magosphaera planula i Protospongia Haeckelii* (ob. str. 11, fig. 3). Na zasadzie faktu tworzenia się tego rodzaju zrzeszeń, złożonych z komórek, niedość uzależnionych jedna od drugiej, mimowoli nasuwa się przypuszczenie, że na tym mianowicie gruncie mogły powstać wśród pierwotniaków pierwsze zawiązki rodowe ustrojów tkankowych, w których spółuzależnienie składających je komórek stawało się z czasem warunkiem egzystencji na tle walki o byt.

Dolny odcinek pnia naszego drzewa gienealogicznego, odrosłego ponad korzeniak podstawowy do wysokości poczynającego się odgałęzienia rodu gąbek (II-a), zdaje się wyobrażać okres, w którym ówczesne względnie najwyższe organizmy prawdopodobnie były po prostu skupieniami komórkowemi, po części swo-

bodnie pływającemi, po części przyrosłemi, o postaci bądź to lakunarnych kompleksów typu *moruli* względnie *parenchymuli*, bądź też kulistych tworów z pojedyńczą jamą wewnętrzną, typu *blastostery* (ob. str. 66 fig. 23-*A*).

Łatwo zrozumieć, jak wielkie znaczenie posiadałby fakt spółczesnego istnienia gatunków tego pokroju. Tym też tłumaczy się żywe zainteresowanie, jakie wzbudzały podawane przez różnych autorów opisy gatunków, które odróżniano zazwyczaj pod mianem *Mesozoa*, a które miałyby niejako stanowić pomost między pierwotniakami a organizmami tkankowemi. Z pośród poszczególnych przykładów najczęściej przytaczane bywają: *Salinella salve*, *Trichoplax adhaerens*, *Treptoplax reptans*, wreszcie grupy: *Dicyemidae* i *Orthonectidae*. Niestety, ani jedna z wymienionych postaci nie może być uznaną za formę pierwotną! *Orthonectidae* i *Dicyemidae* zdają się zdradzać charakter swoiście uwstecznionych płaskich robaków. *Trichoplax* i *Treptoplax* również wywołują podejrzenie, że są to silnie uwstecznione formy niższych płaskich robaków. *Salinella* zaś obserwowaną była wśród tak dalece wyjątkowych warunków, że autentyczność jej, jako faktycznie istniejącego gatunku, może być słusznie podana w wątpliwość. Inne tu i owdzie przytaczane przykłady rzekomych *Mesozoa* w większym jeszcze stopniu naprowadzają na myśl przypuszczenia bądź to co do wtórnych uwstecznień, bądź też skłaniają do uważania ich za przejściowe wczesne stadja rozwoju niższych tkankowców.

Wobec takich ujemnych wyników wypadałoby stwierdzić poważną lukę w materjale faktycznym i tłumaczyć pewien odskok tkankowców od pierwotniaków wymarciem szczepów pośrednich. Być może, badania późniejsze rzucą nieco jaśniejsze światło na tę przejściową grupę. Tymczasem wszakże, pominąwszy nawet takie wątpliwe postaci jak Salinella, Trichoplax, Treptoplax oraz Dicyemidae i Orthonectidae, musimy uznać istnienie kolonjalnych zrzeszeń pierwotniaków, zwłaszcza kolonji wiciowców, za dość poważne poszlaki, aby na drzewie gienealogicznym zaznaczyć pewien kompleks pędów, które uzmysławiałyby omawiane organizmy jako jakieś **pratkankowce**. Na naszym drzewie (ob. fig. 44-A.) widzimy je wyobrażone w formie małych pędów odziomkowych, umieszczonych między pniem roślin a zwierząt. Przez to chcemy wyobrazić również i to, że ustroje tej kategorji pierwotnie nie posiadały zdecydowanego charakteru i dopiero następczo powsta-

ły z pośród nich, z jednej strony, postaci o zdecydowanej naturze roślinnej, które zapoczątkowały cały pień rodowy roślin, z drugiej zaś — inne stały się punktem wyjścia organizacji zwierzęcych. Bardzo być może, że w omawianej często w literaturze pragąbce (*Protospongia Haeckelii*), przechowało się coś nieco z charakteru tych najpierwotniejszych postaci tkankowców.

Jeżeli zwrócimy się następnie do wyższych stadjów rozwoju filogienetycznego zwierząt ponad omawiane dopiero co pierwotne skupienia kolonjalne, to napotkamy odrazu postaci, których budowa da się porównać z formą woreczka o podwójnych ściankach, zwaną przez morfologów *gastrulą* (ob. str. 66 fig. 23-*C*), na zasadzie czego ogół organizmów tego pokroju możnaby odróżniać pod nazwą *gastread*. Tutaj widzimy dość wysoki stopień spółuzależnienia komórek, a jednocześnie pewien krok naprzód pod względem centralizacji całego kompleksu komórkowego w związku z podziałem pracy. Wielce charakterystyczną jest w tej mierze dla gastread specjalna centralna jama odżywczo-trawiąca z równoczesnym wyróżnieniem się tkanek: *entodermy*, tworzącej ściankę wspomnianej jamy, tudzież *ektodermy*, okrywającej ciało z zewnątrz. Obiedwie te tkanki posiadają charakter jednowarstwowego nabłonka, przechodzącego jeden w drugi u jedynego otworu, który prowadzi do jamy pokarmowej i jest jednocześnie jej wylotem. (ob. str. 66 fig. 23-*c*, *b*).

Postać gastruli mogła rozwinąć się u pierwotnych kolonjalnych skupień nie w jednakowy sposób, zależnie od charakteru ich utkania oraz warunków zewnętrznych. W tym względzie mogą być do pewnego stopnia miarodajnemi procesy przekształcania się w gastrulę, obserwowane w rozwoju osobnikowym zwierząt. O ile można wnioskować z odpowiednich obserwacji, powstawanie jamy odżywczo-trawiącej, zwane pospolicie *gastrulacją*, mogło mieć tedy następujący przebieg. Albo pierwotna pęcherzowata forma typu blastosfery ulegała powolnemu wpuklaniu się w pewnym miejscu (ob. str. 66 Fig. 23-*B*), albo też, jeżeli pierwotna forma była postacią bryłowato-lakunarną, wewnątrz kompleksu wskutek rozszerzania się lakun i łączenia się ich, mogła powstać pojedyńcza jama centralna, której ściankę utworzyły wewnątrz położone komórki, a wylot zewnętrzny mógł był uformować się, bądź to w drodze przedziurawienia (*perforacji*), bądź też może przez nadmierne rozszerzenie jednego z licznych otworów i za-

sklepienie innych. Wydaje się również prawdopodobnym, że niektóre komórki pęcherzowatej postaci mogły migrować z obwodu do jamy wewnętrznej, poczym jama gastralna powstała wśród wewnętrznego skupienia komórkowego przez proste rozszczepienie się, a wylot zewnętrzny, zwany niekiedy gębą pierwotną (*prostoma, blastoporus*), przebił się w drodze przedziurawienia.

Samo się przez się rozumie, że powyższe przypuszczenia nie wyczerpują ogółu możliwości.

Zwierzętami, które dosięgły były wyżyn organizacji g a s t r e a d i w obrębie zasadniczych właściwości tego typu organizacji rozwinęły z siebie mnóstwo odmian różnogatunkowych i pozostały do dziś dnia w tym stadjum rozwoju filogienetycznego, są j a m o c h ł o n y (*Coelenterata*) = II b. Łączone z niemi w jeden typ g ą b k i (*Spongiae*) = II a, jakkolwiek posiadają wszystkie zasadnicze cechy jamochłonów, zdradzają mimo to charakter bardziej pierwotny. Z tego też względu wyobrażające je na naszym drzewie odgałęzienie pnia rodowego zostało umieszczone znacznie niżej, aniżeli odgałęzienie jamochłonów właściwych—II b. Pomi-

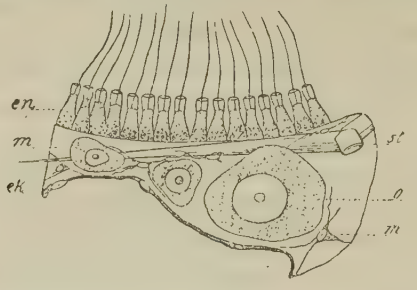


Fig. 45. Część przekroju przez gąbkę *Sycandra raphanus* (podług F. E. Schultze); en — komórki entodermalne, zaopatrzone w wić i kołnierzyk; ek—płaski nabłonek ektodermalny; m — mezoderma z tkankołącznemi komórkami; o — jajeczka; st — igły wapienne szkieletu.

nąwszy pewne uwstecznienia, zarówno cały ustrój, jako też bardzo nizki stopień spółuzależnienia składających go komórek, a nadewszystko charakter komórek entodermalnych, wyścielających urzęsione kamery (ob. fig. 45—en), a noszących piętno kołnierzykowatych wiciowców, zdają się przemawiać za stosunkowo dość blizkim rodowym związkiem gąbek z kolonjalnemi formami tych ostatnich. Wymowną ilustracją tego może być poniekąd wspo-

minana kilkakrotnie *Protospongia Haeckelii*, która jest kolonjalnym skupieniem kołnierzykowatych wiciowców.

Dalszy rozwój zwierząt, wyobrażony przez przedłużenie pnia drzewa ponad poziom jamochłonów i oznaczony cyfrą III, to — początek szlaku, którym na gruncie gastread postępowało powstawanie różnogatunkowych pierwotnych postaci robaków. Stosunkowo największą sumę cech po jamochłonach zdradzają robaki płaskie (*Plathelminthes*), wyobrażone przez odnogę (a), oznaczającą wirki, przywry i tasiemce. Wprawdzie widzimy tu dwuboczną symetrję ciała oraz dość daleko posunięty rozwój systemu nerwowego i wydalniczego, z tym wszystkim jednak budowa kanału pokarmowego, nie posiadającego wcale wylotu odbytowego, żywo przypomina stosunki, właściwe jamochłonom. To daje słuszny powód do przypuszczeń, że wśród gastread mogły powstać odmiany, które przystosowały się były do pełzania, i one to dały początek typowej postaci pierwotnych robaków, jaką zdają się wyobrażać poniekąd spółczesne gatunki wirków (*Turbellaria*). Blizko pokrewne z temi ostatniemi przywry i tasiemce odbiegły od nich o tyle, że wskutek życia pasorzytniczego uległy w różnym stopniu uwstecznieniom budowy ciała aż do zupełnej redukcji kanału pokarmowego, co widzimy u tasiemców.

Wskazówki co do łączenia rodowego robaków płaskich z jamochłonami podaje nam przeważnie anatomja porównawcza. Bezpośrednich a zupełnie pewnych wskazówek, jakich, w braku zupełnym danych paleontologicznych, mogłyby w tej mierze dostarczyć pewne formy przejściowe, niema. Jedyną skądinąd kwestjonowaną wskazówką mogą być dwa gatunki pełzających żebropławów albo grzebienic (*Ctenophora*): *Coeloplana Metschnikowii*, i *Ctenoplana Kowalewskii*, uważane przez wielu zoologów za formy przejściowe między robakami płaskiemi i jamochłonami.

Z płaskiemi robakami łączona jest zazwyczaj nieliczna grupa wstężnic (*Nemertini*), posiadających wylot odbytowy kanału pokarmowego i wiele innych znamion wyższej organizacji. Z tych względów wyobrażone są na naszym drzewie w postaci odrębnego odgałęzienia (b) ogólnego pnia rodowego, umieszczonego nieco wyżej odnogi typowych płazińców (a).

Jeżeli w postępowym rozwoju organizmów uznawać za dalszy krok naprzód skomplikowanie ustroju kanału pokarmowego

w związku z ostatecznym ustaleniem się wylotu odbytowego nazewnątrz, przy równoczesnej centralizacji systemu nerwowego i znacznym rozwinięciu się specjalnych organów wydalniczych, przeznaczonych do wybierania z lakun mezodermy produktów rozpadu i wydalania ich nazewnątrz, wówczas ogół takich grup, jak: wrotki (*Rotatoria*), obleńce (*Nematodes*), mszywioły (*Bryozoa*), ramienionogi (*Brachiopoda*) i mięczaki (*Mollusca*), szczetoszczękie (*Chaetognatha*), gwiaździeńce (*Gephyrei*), wreszcie szkarłupnie (*Echinodermata*) i robaki jelitodyszne (*Enteropneusti*) musimy uznać za organizacje, tworzące w stosunku do płazińców bardzo znaczny odskok naprzód. Umieszczenie wszakże odpowiadających grupom tym odgałęzień na drzewie gienealogicznym nastręcza bardzo poważne trudności. Szczególniej zagadkowe jest tutaj rodowe stanowisko szkarłupni i po części glist obłych. Co się tyczy pierwszych, to, o ilebyśmy zechcieli brać głównie pod uwagę symetrję promienistą ich ciała, byłby to niejaki powód do poczytywania ich za organizmy najbliżej stojące do jamochłonów, a wyobrażającą je odnogę drzewa gienealogicznego należałoby umieścić poniżej odgałęzień wszystkich grup wyżej wymienionych. W ten też sposób wykreślano ich stanowisko rodowe dawniej. Przeczą temu jednakowoż liczne fakty. O ile można wnosić z budowy larw szkarłupni, posiadających przy dwubocznej symetrji ciała kanał pokarmowy z otworem gęby i odbytem, ponad to zaś—pokaźnie rozwiniętą tkankołączną mezenchymę, a prócz tego odznaczających się przez wyraźnie zaznaczone tworzenie się jamy ciała w drodze wypuklenia ścianek jamy pokarmowej, szczep pierwotny szkarłupni musiał być dość blizko spokrewniony ze szczepem robaków jelitodysznych (*Enteropneusti*) i posiadał zapewne dość wysoką organizację. Jest więc dość dużo danych po temu, aby uważać promienistą symetrję szkarłupni jako wynik pewnych wtórnych przystosowań się.

Co się tyczy stanowiska rodowego glist obłych, posiadających pierwotną jamę ciała, pozatym zaś wyróżniających się wielce wyodrębnionym charakterem organizacji, to wydaje się ono w wysokim stopniu zagadkowe. Zdaje się wszakże, iż pomimo pewnych uwstecznień grupa ta może być uważana za dość pierwotną, a mającą wyrażać ją gałąź drzewa możnaby z pewnemi zastrzeżeniami umieścić na pniu nieco powyżej wstężnic (ob. fig. 44-d).

Stosunkowo wyraziściej przedstawiają się związki rodowe

między grupami, w których rozwoju osobnikowym występuje forma larwy, mniej lub więcej zbliżona do postaci *trochofory* (ob. fig. 43). Fakt występowania tego rodzaju formy larwalnej u całej plejady postaci, które dość znacznie, a niekiedy nawet typowo różnią się w stanie dojrzałości, a następnie ten fakt, że definitywna organizacja wrotków, jak o tym wspominaliśmy już wyżej, wybitnie nosi na sobie znamiona trochofory, upoważnia nas do upostaciowania na drzewie ogółu wyżej wymienionych grup w następujący sposób: całe przedłużenie głównego pnia ponad robakami płaskiemi i oblemi możemy traktować jako szeroki szlak, którym szedł pochód rozwojowy praszczepów typu trochofory, — szlak, poczynający się od prastarej grupy wrotków i mniej więcej prostolinijnie zakończony rozgałęzionym wierzchołkiem, który ma wyobrażać grupę pierścienic (k).

Na zasadzie takiej orjentacji pochodne tych praszczepów wyobrażone są na naszym drzewie jako odgałęzienia, odchodzące od wspomnianego szlaku w następującym układzie:

Naprzód na bardzo nizkim poziomie, lecz nieco poniżej gałęzi obleńców (d), widzimy starą, skarlałą odnogę wrotków (c)—(*Rotatoria*). Następnie, posuwając się wyżej, widzimy podwójną grupę, skarlałych odnóg rozbieżnej grupy mszywiołów (e)—(*Bryozoa*), z pośród których *Entoprocta* zbliżają się do wrotków. Dalej, na wyższym poziomie pnia mieszczą się odgałęzienia: z jednej strony niewielka odnoga robaków szczetoszczękich (g)—(*Chaetognatha*), z drugiej zaś — potężna odnoga — IV, uzmysławiająca obfity w gatunki typ mięczaków (*Mollusca*); niewielki pęd—(ob), umieszczony tuż u samej nasady tej odnogi, to—pierwotna grupa mięczaków obunerwców (*Amphineura*), skarlałe zaś pędy, zaznaczone na zgrubiałej nasadzie tejże odnogi u spodu (f) — to grupa ramienionogów (*Brachiopoda*). Nad mszywiołami znów widzimy rozbieżną grupę odgałęzień (h), wyobrażających gwiaździeńce (*Gephyrei*). Jeszcze wyżej napotykamy wielką odnogę —V, reprezentującą typ szkarłupni (*Echinodermata*), w niejakim zaś związku z nim da się wyobrazić niewielkie odgałęzienie (i) mające oznaczać grupę robaków jelitodysznych (*Enteropneusti*).

Na nieco wyższym poziomie szlaku musiały były powstać postaci jakichś prapierścienic, z których prawdopodobnie powstała grupa skorupiaków (*Crustacea*), wyobrażona przez odnogę—VI. Wymarłe doszczętnie trójliczki (*Trilobita*) dają dość poważne wska-

zówki co do łączności rodowej skorupiaków z pierścienicami. Z drugiej zaś strony organizacja rodzaju pratchawca—Pratch. — (*Peripatus*), który jest uważany za pierwotną formę tchawkodysznych stawonogów wogóle i jest poniekąd lądową postacią pierścienicy, pozwala na wyobrażenie całej tej olbrzymiej grupy zwierząt, obejmującej wije, pajęczaki i owady, w kształcie potężnej i wznoszącej się ku górze odnogi z niewielkim z bardzo odległej epoki pochodzącym odgałęzieniem pratchawców, jako form względnie najbardziej pierwotnych.

Z drugiej strony wierzchołkowej środkowej odnogi pierścienic (k), daje się wyobrazić wielka ku górze podnosząca się typowa odnoga VII kręgowców albo, raczej, wszystkich strunowców (*Chordata*) z włączeniem osłonic (*Tunicata*), jako pochodnych jakiegoś wymarłego doszczętnie szczepu pierwotnego strunowca, który mógł powstać jedynie na gruncie organizacji, właściwej pierścienicom [1]).

Ponieważ fakt należenia człowieka do strunowców ma dla nas zawsze pewne specjalne znaczenie, z tego względu rozpatrzmy odnogę drzewa, uzmysławiającego rodowe stanowisko tego typu nieco szczegółowiej.

Spółcześnie żyjących form o wyrazistych cechach pierścienic, lecz z zapoczątkowaniem szkieletu wewnętrznego w postaci struny grzbietowej, niema. Stąd też nastręcza się kwestja co do tego, jakie to mogły być te zapoczątkowania, i jaką drogą osiągnięte zostało charakterystyczne dla wszystkich strunowców ustosunkowanie topograficzne ośrodków nerwowych w kształcie rdzenia, ułożonego wraz ze znajdującą się pod nim struną grzbietową ponad kanałem pokarmowym. Grupa wysoce uwstecznionych

---

[1]) Pochodzenie strunowców nie da się wszakże uważać za dostatecznie ustalone. Opinje różnych zoologów, zgodne na punkcie wyprowadzania ich rodowodu od robaków, odbiegają od siebie dość znacznie, o ile chodzi o przypuszczalne określenie charakteru grupy robaków, które mogły tu być punktem wyjścia. W tej mierze jedni skłonni są uważać nie pierwotne wielometameryczne pierścienice, lecz grupę robaków jelitodysznych (*Enteropneusti*), za najbardziej zbliżoną do przodków strunowców; drudzy znów, jak naprz. Hubrecht, dopatrują się przodków strunowców we wstężnicach (*Nemertini*), przyczym pochwa ryjkowa tych ostatnich miałaby przedstawiać niejako pratwór, z którego powstała struna grzbietowa.

w swym rozwoju rodowym osłonic (*Tunicata*), które skądinąd najbardziej są poszlakowane, jako względnie najbliższa grupa pochodna poszukiwanych postaci przejściowych od pierścienic do strunowców wogóle, nie daje żadnych ściślejszych wskazówek w tym kierunku.

W mniejszej mierze może dać wyobrażenie o pierwotnym szczepie strunowców lancetnik (*Amphioxus lanceolatus*), przedstawiający już dobitnie zaznaczone cechy kręgowca i uważany za przedstawiciela pewnej przejściowej a zarazem pierwotnej grupy, odróżnianej pod nazwą bezgłowych strunowców (*Chordata acrania*).

Jakie postaci wystąpiły na tymże szlaku rozwojowym w następstwie, trudno jest o tym sądzić dla braku dalszych form przejściowych. Szlak ten jednakowoż niewątpliwie musiał się był zaznaczyć jakiemiś pierwotnemi postaciami, które odegrały rolę pjonierów w rozwoju strunowców czaszkowych (*Chordata craniota*) o zdecydowanym charakterze ryb.

Najniższe w opisach tuż za lancetnikiem rejestrowane ryby, a mianowicie ryby kręgouste (*Cyclostomi*), posiadają już dość wysoko rozwiniętą organizację charakteru rybiego i stanowią tym samym znaczne posunięcie naprzód.

Dopiero ciąg dalszy odnogi posiada wśród spółcześnie żyjących form liczne rozgatunkowania, a dane paleontologiczne wskazują na ślady mnóstwa postaci wymarłych o charakterze szczepów kolektywnych. Tutaj da się wyobrazić na odnodze w pierwszej linji odgałęzienie ryb chrząstkowych spodoustych (*Selachii*); dalsze zaś przedłużenie wyobraża szlak, którym szedł przeważnie rozwój różnogatunkowych szczepów ryb kostołuskich (*Ganoidei*), na których gruncie powstały formy o szkielecie kostnym, a z nich powstała olbrzymia gromada ryb kościstych (*Teleostei*).

W dalszym rozwoju rodowym ryb widzimy bardziej zasadniczą rozbieżność. Oto wśród postaci rybich występują zapoczątkowania w kierunku przeistaczania się w formy płucnodyszne. Nieliczna spółczesna grupa ryb dwudysznych (*Dipnoi*) zdaje się wyobrażać najbliższych epigonów tych szczepów, które zapoczątkowały były ten kierunek i spowodowały rozdwojenie całej odnogi. W walce o byt wśród zmiennych warunków otaczającego środowiska, bądź to emigrując na ląd, bądź też zmuszone do po-

zostawania bez wody, przystosowały się one do oddychania powietrzem atmosferycznym i dały początek szczepom jakichś ryb o-płazów, od których ostatecznie pochodzą spółczesne niezbyt obfitujące w gatunki skrzeki albo ziemnowodne (*Amphibia*).

W dalszym ciągu na gruncie pewnych odmian skrzeków można sobie wyobrazić powstanie szczepów płazich (nazwijmy je gadopłazami), które dały początek organizmom o charakterze wybitnie gadokształtnym. Od różnogatunkowych szczepów tego pokroju powstały niby ze wspólnego pnia: 1) postaci gadoptaków, tudzież 2) pierwoszczepy ssących jajorodnych o charakterze, odpowiadającym mniej więcej dzisiejszym stekowcom—stek—(*Monotremata*).

Niepomiernie obfity rozwój różnogatunkowych form pierwotnych gadokształtnych, który w okresach jurajskim i kredowym dosięgnął był kulminacyjnego punktu, łącznie z faktami istnienia form kolektywnych, zwłaszcza — łączących w sobie cechy gadów właściwych i ptaków, nie pozostawia żadnej wątpliwości o odgałęzieniu się odnóg: 1) gadów właściwych (*Reptilia*), ptaków (*Aves*) i ssaków (*Mammalia*) ze wspólnego pnia organizmów gadokształtnych.

Pozostawiając kwestję okresu powstania wzmiankowanych odgałezień, tudzież — szczegółowego rodowodu różnych ściślejszych grup odnogi gadów i ptaków, rozpatrzmy szczegółowiej przypuszczalny rozwój filogienetyczny ssących.

Liczne pochodne odgałęzienia, mające odpowiadać poszczególnym grupom ssących pod względem wzajemnych stosunków rodowych, dają się wyobrazić w następujący sposób. Po pierwotnych ssakach, o których dają niejakie wyobrażenie spółczesne stekowce (Stek), niewątpliwie musiały pojawić się workowce albo torbacze (*Marsupialia*), dziś przeważnie zamieszkujące Australję [1]).

Późniejszego pochodzenia są rzędy: szczerbacze (*Edentata*)=1, góralki (*Lamnungia*)=2, parzysto—i niepa-

[1]) Istnienie niektórych gatunków workowców (rodzina *Didelphidae*) w Ameryce łącznie z faktami paleontologicznemi dowodzi, że w swoim czasie panowały one niepodzielnie wraz ze stekowcami.

r z y s t o k o p y t n e (*Artio*—et *Perissodactyla*), g r y z o n i e (*Glires*), tudzież związane z niemi rodowo s ł o n i e (*Proboscidea*), jako też grupa w a l e n i t r a w o ż e r n y c h (*Sirenia*)=3.

Dalszy ciąg odnogi ssaków wyobraża prostolinijny rozwój szczepów mięsożernych, z których najdawniej powstały o w a d o ż e r n e (*Insectivora*) oraz postaci, być może, odpowiadające prototypowi spółczesnych m a ł p i a t e k albo l e m u r ó w (*Prosimii*)=4—5. Na odnodze pierwotnych owadożerców prawdopodobnie powstały pewne późniejsze szczepy o w a d o ż e r n y c h, na których gruncie pojawiły się m i ę s o ż e r n e (*Carnivora*) wraz z wtórnym odgałęzieniem od nich p ł e t w o n o g i c h (*Pinnipedia*).

Szczegółowe grupy ssaków tej kategorji oznaczone są na drzewie w następujący sposób: 9—ł a s z e (*Viverridae*), a—p ł e t w o n o g i e (*Pinnipedia*), b—k u n o w a t e (*Mustellidae*), c—h y e n y (*Hyenidae*), d—p s y (*Canidae*), e—k o t y (*Felidae*) i f—n i e d ź w i e d z i e (*Ursidae*).

Jeżeli wreszcie zwrócimy uwagę na gałąź, u której podstawy widzimy numery 4—5, to, zdaje się, możliwą jest rzeczą uzmysłowić w ten sposób pewną grupę szczepów pierwotnych, od których wzięły początek: w pierwszej linji n i e d o p e r z e (*Chiroptera*)=5 i m a ł p i a t k i albo l e m u r y (*Prosimii*)=6, następnie zaś pierwoszczep małp właściwych z odgałęzieniem m a ł p s z e r o k o n o s y c h (*Platyrrhini*)=7 wraz z matołkami i wreszcie — m a ł p w ą s k o n o s y c h, których rozwój rodowy szedł szlakiem pędu, wyrastającego znacznie ku górze drzewa (8).

Na końcowych rozgałęzieniach tego pędu zaznaczone są pąkowate zgrubienia, wyobrażające wybitne gatunki spółczesnych a n t r o p o i d ó w albo małp człekokształtnych, a końcowy pąk najbardziej wybujałej gałązki ma oznaczać gatunek człowieka, jako postaci najwybitniejszej.

Jakim jest właściwy rodowód człowieka trudno wyrokować o tym ze stanowczością. Ślady, z których usiłujemy odcyfrować dzieje rozwoju rodowego spółczesnego gatunku *Homo sapiens*, są tak dalece nieliczne i urywkowe [1]), że nie można nawet stawiać ściśle określonych hipotez. Nadomiar nastręczają się rów-

[1]) Ob. rozdział następny: „Pochodzenie człowieka".

nież bardzo poważne trudności względem przybliżonego ustalenia okresu, w którym wystąpił był „człowiek pierwotny“ ze wszystkiemi cechami gatunku. Być może wcześniej czy później ujawnione będą poszlaki, które pozwolą nakreślić ściślej pochodzenie człowieka, jak to udało się dokonać naprz. względem gatunku konia.

Tymczasem w każdym razie musi nas obowiązywać oczywisty fakt bardzo blizkiego podobieństwa człowieka do małp człekokształtnych, która to okoliczność zdaje się przemawiać za tym, że odgałęzienie pierwotnego i względnie najbliższego szczepu człowieka nie da się pomyśleć w okresach zbyt oddalonych, t. j. ani w epoce pierwotnego wyróżnienia się małp wązkonosych i szerokonosych, ani też w okresie pierwotnych postaci lemurów. To tylko jedynie nie ulega wątpliwości, że byłoby naiwnością wyprowadzanie rodu człowieka wprost od któregokolwiek z gatunków małp człekokształtnych.

Rodowód zwierząt w kolejnym następstwie okresów rozwoju ziemi.

Podawane zazwyczaj drzewa gienealogiczne, uzmysławiając problematyczne związki rodowe między poszczególnemi grupami zwierząt, a przez umieszczanie odnóg pnia na niższym lub wyższym poziomie wyobrażające tylko kolejne powstawanie w czasie tych lub owych postaci, jako prastarych, dawnych, późniejszych, nowszych i t. d., nakreślane bywają zazwyczaj w ten sposób, że nie dają jednocześnie dokładniejszego wyobrażenia o pojawieniu się ich w związku z kolejnym następstwem odpowiednich okresów gieologicznych rozwoju ziemi. Nastręcza się tedy konieczność wykreślania w tym celu specjalnych schematów. Za jednym rzutem oka na tego rodzaju schemat widziałoby się, w którym okresie i w jakiej formacji pojawiają się po raz pierwszy te lub owe postaci, — na jaki okres przypada maximum ich rozwoju lub wymieranie, bądź to częściowe, bądź też zupełne.

Niestety, i tego rodzaju schematy posiadają raczej znaczenie pedagogiczne i mogą służyć jedynie do tego, aby zobrazować opis podany w tekście. Prawie zupełny brak śladów po organizmach nie posiadających tworów szkieletowych, a których liczba jest

nazbyt pokaźną, zwłaszcza wśród zwierząt niższych, nie daje możności nakreślenia całości obrazu. W tym względzie o tym, kiedy mianowicie po raz pierwszy powstały pierwotniaki, pratkankowce, jamochłony, robaki, pierwotne mięczaki, pierwotne strunowce i t. d. nie może być mowy, a tak zwana grupa formacji azoicznych, złożonych z łupków krystalicznych i tworzących wraz kompleks gieologiczny, dosięgający grubości przeszło 100000 stóp, stanowi w istocie otchłań, w której gubią się wszelkie ślady początków powstawania organizmów. Jest to niby głębina wodna, gdzie zagubiono przysłowiowe „końce"... Wątpliwe odkrycie śladów niby sarkodnika *Eozoon canadense*, odnalezionego w pokładach formacji najstarszej — laurentyjskiej, tudzież odnalezienie w formacji późniejszej—hurońskiej naraz śladów *liljowców* albo *krynoidów* i *pierścienic*, należących do stosunkowo bardzo wysoko wyróżnionego rodzaju pierścienic *Arenicolites*, świadczyłoby o tym, że pień naszego drzewa gienealogicznego gubi się do pokaźnej wysokości w tym rzekomo „azoicznym" okresie.

Dowodzi tego dosadnie chociażby i ta okoliczność, że w najstarszej formacji—sylurycznej następnego okresu gieologicznego, zwanego paleozoicznym albo pierwszorzędnym, prócz licznych śladów jamochłonów, szkarłupni, ramienionogów, mszywiołów, mięczaków, pierścienic i stawonogów występują już w górnych piętrach ryby chrząstkowe rekinowate. Gdzież tedy należy szukać pierwszych początków strunowców bezgłowych lub osłonic?

Na pytanie, niestety, niema odpowiedzi. Jedynym zaś wnioskiem, jaki wynika z faktu tak wczesnego występowania zdecydowanych postaci rybich, jest ten, że powstanie pierwotnych szczepów kręgowców musi gubić się w sylurze bardzo głęboko.

Wobec takich danych widzimy, że nakreślenie schematu kolejnego występowania w czasie zwierząt bezkręgowych, jako też strunowców poniżej pierwotnych ryb chrząstkowych, nie da się przeprowadzić w żadnej mierze. Możliwym jest to zaledwie dla strunowców, począwszy od pierwszych dotykalnych śladów kolektywnych postaci ryb chrząstkowych. Materjał paleontologiczny, lubo niekompletny, o ile chodzi o poszczególne ściślejsze grupy, wystarcza tym razem, aby odtworzyć ogólny obraz rozwoju kręgowców i przedstawić go wedle oddzielnych rubryk, odpowiada-

jących następującym po sobie kolejno okresom gieologicznym i ich formacjom.

Próbę szkicu takiego obrazu ma przedstawiać fig. 46. Na tle ujętego w ramę czworoboku, podzielonego linjami na części, odpowiadające okresom gieologicznym, o różnej ogólnej grubości pokładów formacji poszczególne okresy stanowiących, widzimy kreskowy rysunek rozgałęzionego krzewu, wynurzającego się na wysokości syluru. Ma to uzmysławiać pierwsze widome ślady kręgowców. Poza tym umieszczenie na różnych poziomach punktów rozgałęzienia się krzewu wskazuje względny czas powstawania poszczególnych wyodrębniających się grup zwierząt, a względna szerokość zakreskowanych odnóg ma dawać wyobrażenie o stosunkowo bardziej lub mniej obfitym rozroście rozgatunkowań oddzielnych grup w tych lub owych momentach gieologicznych. Wreszcie umieszczone u góry napisy oznaczają nazwy obszerniejszych skupień systematycznych kręgowców.

O ile można wywnioskować z resztek kopalnych kręgowców, znajdowanych w górnym sylurze, były to jakieś pierwotne szczepy charakteru rybiego. Ściślejsze wszakże ustalenie zewnętrznej ich postaci, jako też odcyfrowanie główniejszych szczegółów budowy anatomicznej okazuje się niemożebne, ponieważ organizmy te nie posiadały dość twardych i mogących przeto przechować się części szkieletowych ciała. Dopiero w dewonie występują wyraziście dość dobrze przechowane pozostałości kopalne, z których widać, że były to już istne postaci rybie o elastycznym szkielecie chrząstkowym, a liczne ich gatunki cechowało nadto charakterystyczne opancerzenie naskórne. Postaci te jednakowoż ze względu na jednoczenie w sobie tylko najogólniejszych cech ryb, nie dają się jeszcze zaliczać do żadnej z grup spółczesnych. Były to właściwie jakieś pierwotne szczepy ryb, charakteru kolektywnego, w którym do pewnego stopnia przebijały właściwości w części spółczesnych ryb chrząstkowych (*Selachii* v. *Elasmobranchii*), w części zaś—kostołuskich (*Ganoidei*).

Posuwając się następnie do górnych pokładów dewońskich, natrafiamy na różnogatunkowe postaci, w których występują nareszcie zupełnie wyraziste cechy spółczesnych: 1) ryb k o s t o ł u s k i c h (*Ganoidei*), 2) ryb c h r z ą s t k o w y c h (*Selachii* v. *Elasmobranchii*) oraz 3) pierwsze ślady ryb d w u d y s z n y c h (*Dipnoi*).

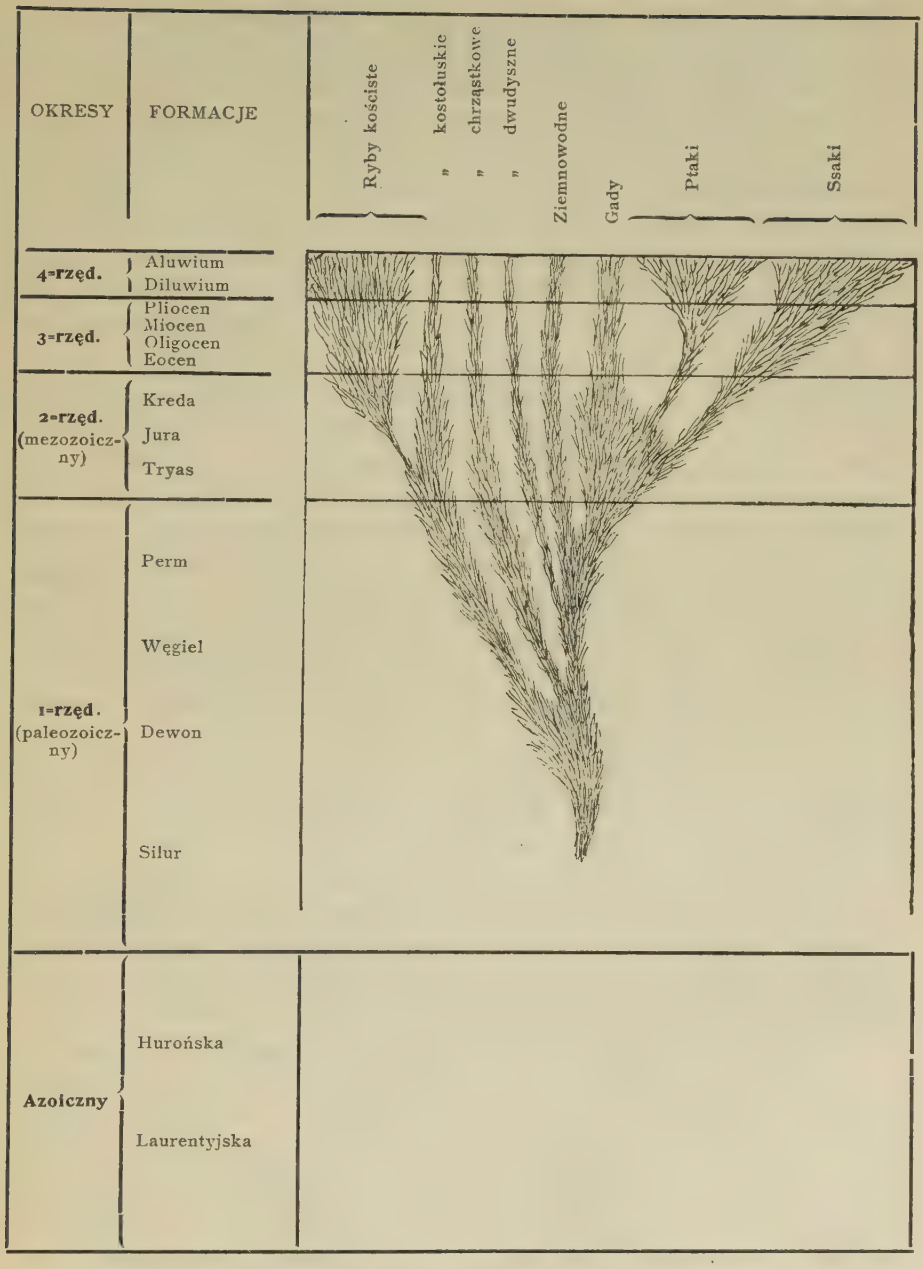


Fig. 46. Schemat, wyobrażający rozwój rodowy kręgowców (rysunek z podręcznika I. Kennela).

Stosownie do tego schemat nasz (fig. 46) wyobraża mniej więcej na poziomie górnego dewonu rozgałęzienie kompleksu pierwotnych szczepów rybich na trzy wyodrębnione odnogi rodowe.

Pierwsza z nich—to ryby kostołuskie, reprezentowane poprzez formację węglową, permską i dolne pokłady tryasu przez postaci o niesymetrycznej płetwie ogonowej. O ile daje się odcyfrować z resztek kopalnych, największy stopień rozkwitu ryb kostołuskich, w związku z pojawieniem się licznych rozgatunkowań, przypada na górny tryas. Tutaj pojawiają się między innemi pierwsze postaci kostołuskieh o zewnętrznie symetrycznej płetwie ogonowej, a w pokładach jurskich występują już zrzadka w postaci odgałęzienia bocznego ryby kościste (*Teleostei*). Począwszy od tego momentu gieologicznego, widzimy powolne wymieranie różnogatunkowych postaci kostołuskich, które dochodzą do spółczesnego okresu silnie przerzedzone, a natomiast ryby kościste, zwłaszcza od formacji kredowej, wykazują nadzwyczaj obfity rozwój, wzmagający się postępowo poprzez kredę, cały okres trzeciorzędowy i czwartorzędowy aż do ostatnich czasów.

Druga odnoga uzmysławia rozwój rodowy ryb chrząstkowych. Przechodzi ona bez przerwy i odrębnych odgałęzień niejako równolegle do odnogi ryb kostołuskich. Silnie rozwinięta, w sensie znacznej liczebności gatunków, w formacji węglowej, permskiej i początkach okresu drugorzędowego, poczyna się tu zwolna zmniejszać coraz bardziej przez postępowe wymieranie różnych gatunków i dochodzi poprzez formacje trzeciorzędowe do okresu spółczesnego w postaci stosunkowo dość wązkiej smugi.

Trzecia odnoga, będąca zarazem pniem pierwotnym licznych wtórnych odgałęzień, wyobraża pojawienie się przypuszczalne w górnym dewonie pierwotnych postaci ryb dwudysznych, które prócz skrzelodyszności przystosowały się równolegle do oddychania wolnym powietrzem za pomocą po części pojedyńczego, po części parzystego pęcherza pławnego, który jest wyrostem ścianki przełyku i przedstawia zatym homolog płuc. Nieliczna ta grupa już w początkach formacji węglowej, być może nawet i nieco wcześniej, dała początek, z jednej strony, postaciom, które posunęły się względnie daleko w przystosowaniu się do oddychania wolnym powietrzem i czołgania po ziemi przez odpowiednio rozwinięte kończyny, z drugiej zaś,—postaciom, które pomimo dwudyszności nie zatracały bynajmniej charakteru rybiego. Te ostat-

nie — to ryby dwudyszne, które widzimy na schemacie (fig. 46) jako pojedyńczą smugę, która, począwszy od jury, przerzedza się raptownie i dochodzi do spółczesnego okresu zredukowana do czterech obecnie istniejących gatunków. Pierwsze zaś utworzyły pierwotną grupę płazów, wśród których jedne dały początek skrzekom czyli ziemnowodnym, drugie zaś poprzez szeregi pewnych form przejściowych—pierwotnym gadom. Kolektywna grupa różnych szczepów paleozoicznych *Stegocephala*, znajdowanych, począwszy od formacji węglowej, i jednoczących w sobie obok cech ziemnowodnych znamiona różnych grup gadów, zdaje się świadczyć o wspólności rodowej pierwotnych gadów ze skrzekami, sięgającej wstecz do odległej formacji węglowej.

Posuwając się śladami najpierwotniejszych szczepów gadzich, natrafiamy w pokładach permskich wprawdzie na nieliczne, lecz dobitnie wyróżnione postaci gadów pierwotnych, między któremi szczególniejszą zwracają na siebie uwagę formy, jednoczące w sobie cechy jaszczurów i krokodyli. Na gruncie permskich postaci gadzich widzimy następnie już w początkach okresu drugorzędowego wzmożony rozrost różnogatunkowych i co do charakteru postaci nader rozbieżnych form owodniowców (*Amniota*), które, przystosowane w najrozmaitszy sposób bądź to do wyłącznego życia na lądzie, bądź też również i do przebywania w wodzie, po części zaś i do unoszenia się w powietrzu, zapanowały wnet w tryasie i jurze niepodzielnie. Szeroko zakreskowana smuga na schemacie (ob. fig. 46) między linjami demarkacyjnemi okresu drugorzędowego—to uzmysłowienie obfitego rozwoju omawianych pierwotnych gadów, których liczebność, zwłaszcza w jurze, dosięgła była imponujących rozmiarów.

Z pośród tego mnóstwa postaci obecnie nie istniejących, już w tryasie natrafiono na pierwsze ślady pojawienia się ssaków pierwotnych. Niestety, te najstarsze resztki kopalne w większej części sprowadzają się do żuchwy lub też jednych tylko zębów. Szczątki te zwykle przypisywane są torbaczom (*Marsupialia*) — rzędowi ssących stosunkowo dość wysoko posuniętych w rozwoju rodowym gromady. Jednakowoż zdania co do tego są podzielone. Natrafiono bowiem na poszlaki, że względnie najstarsze czyli najpierwotniejsze postaci ssaków, występujące w tryasie, a zwłaszcza w górnej jurze Europy i Ameryki (*Microlestes*, *Bolodon*, *Plagiaulax*

i inne) należy raczej zaliczać do grupy stekowców, które w okresie mezozoicznym były reprzezentowane stosunkowo dość obficie. Torbacze musiały powstać niewątpliwie później. Wogóle odnoga ssących w okresie mezozoicznym rozwinięta była dość słabo. Dopiero w okresie trzeciorzędowym ujawnia ona silnie wzmagający się rozrost, dosięgający w czwartorzędzie pomimo wymarcia lub znacznego przerzedzenia się tych lub owych grup największego ogólnego rozwoju. Z drugiej strony na jurę przypadają pierwsze początki zjawiania się pierwotnych postaci gadoptasich (*Dinosauria* albo *Ornithoscelida*), których znaczenie w rodowodzie ptaków nie może ulegać wątpliwości, chociaż braknie dostatecznej ilości dowodowego materjału w postaci bliższych a pośrednio przejściowych form, od których można byłoby wyprowadzić wprost obiedwie dość odosobnione jedna od drugiej grupy ptaków: *Carinatae* i *Ratitae*. Z drugiej zaś strony słynny *Archaeopteryx litographica*, który istniał był w formacji jurskiej, lubo stanowi postać przejściową między gadami a ptakami, wydaje się wszakże dość dalekim nie tylko w porównaniu z ptakami typowemi, lecz nawet z zębatemi postaciami ptasiemi (*Odontornithes*), których resztki odnaleziono w pokładach kredowych Północnej Ameryki. Wogóle ród ptaków, skąpo reprezentowany w okresie drugorzędowym i starszych pokładach trzeciorzędu, poczyna rozrastać się znacznie ku końcowi trzeciorzędu i dopiero w czwartorzędzie dosięga olbrzymiego rozwoju.

Tymczasem rozwoj gadów w formacji kredowej poczyna słabnąć. Liczne różnopostaciowe formy gadzie wymierają w różnych odstępach czasu, wskutek czego do formacji okresu trzęciorzędowego przechodzi stosunkowo niewielka liczba postaci, od których niejako prostolinijnie pochodzą spółczesne gatunki żółwi, jaszczurkowców, wężów i krokodyli.

Tak się przedstawia w najogólniejszym zarysie pochód rozwojowy kręgowców w czasie, odcyfrowany z resztek kopalnych. Rzecz prosta, iż bardziej szczegółowe podanie przebiegu tego pochodu, t. j. dokładniejsze wykazanie momentów gieologicznych pierwszego pojawiania się poszczególnych gatunków, następnie wymierania ich i wreszcie uwydatnienie dokładniejsze połączeń rodowych między ściślejszemi grupami zwierząt prze-

chodzi zakres niniejszego pobieżnego szkicu. Wobec urywkowości samego materjału paleontologicznego, jako też nastręczającej się w takim razie konieczności drobiazgowego rozbioru posiadanych danych, podobne zadanie może być podjęte jedynie w specjalnej obszernej rozprawie.

Pochodzenie człowieka

PRZEZ

Kazimierza Stołyhwę.

Treść: Wstęp. Człowiek czwartorzędowy. Rasa Neandertalska. Człowiek trzeciorzędowy. Eolity. Stanowisko człowieka śród ssaków. Uczłowieczenie. Literatura.

Uznając, że całokształt świata organicznego rozwijał się powoli i stopniowo, poczynając od postaci najniższych i ulegając ciągłemu doskonaleniu się i różnicowaniu, — tym samym konsekwentnie uznać musimy, że nie inny był i rozwój człowieka.

Podobnie jak żadne ze zwierząt, tak samo i człowiek nie został „stworzony“ w postaci skończonej i trwałej, lecz powstał z istot niższych drogą stopniowego rozwoju; rodowód jego, wchodząc ściśle w zakres rodowodu ssaków, a w pojęciu obszerniejszym i rodowodu pnia kręgowców, sięga początków życia na ziemi.

O ile jednak kwestja przynależności człowieka do świata zwierzęcego wogóle jest faktem nie ulegającym wątpliwości, o tyle każda próba bardziej ścisłego określenia stanowiska naszego wśród zwierząt, każde usiłowanie bardziej szczegółowego odtworzenia gienealogji człowieka opiera się przeważnie na hipotezach. Historyczny bowiem rozwój świata zwierzęcego, jako proces dokonywający się przez miljony wieków, usuwa się z pod bezpośredniej naszej obserwacji i badać go możemy jedynie tylko ubocznie,

to jest na podstawie faktów, dostarczanych nam przez rozmaite gałęzie wiedzy przyrodniczej. Fakty takie zawdzięczamy anatomji porównawczej, embrjologji, fizjologji i paleontologji. Niestety, wyliczone tu nauki same jeszcze posiadają olbrzymie braki i wiele kwestji ciemnych, z pośród których nie wszystkie, być może, dadzą się nawet w przyszłości należycie wyświetlić.

Zważywszy więc tę niedostateczność podstaw, na których opieramy wnioski nasze w zakresie filogienezy człowieka, winniśmy postępować niezmiernie ostrożnie w odtwarzaniu domniemanej gienealogji rodu ludzkiego. To, co wiemy, pozwala nam wprawdzie szkicować rodowód człowieka w najogólniejszych zarysach, lecz nie upoważnia nas bynajmniej do zagłębiania się w szczegóły budowy i wyglądu istot, które choć przypuszczalnie istniały w szeregu przodków naszych, jednak dotychczas nie zostały i być może nigdy nawet nie zostaną odnalezione.

Człowiek czwartorzędowy. Rasa Neandertalska.

Cofając się wstecz rozwoju człowieka, przedewszystkim zatrzymać się musimy nad pytaniem: jak daleko wgłąb przeszłości sięgają pierwsze ślady istoty, zasługującej na miano człowieka, a przynajmniej jego bezpośredniego poprzednika?

Na podstawie badań gieologicznych i paleontologicznych dzieje ziemi, a wraz z nią i świata zwierzęcego, podzielić można jak następuje:

Okres azoiczny (bezzwierzęcy) — dotychczas nie wykryto śladów życia zwierzęcego.

Okres pierwszorzędowy czyli paleozoiczny [starozwierzęcy]:

Kambrium — najdawniej. szczątki zwierząt bezkręgowych.
Sylur — najdawniejsze szczątki ryb.
Dewon —
Węgiel — najdawniej. szczątki kręgowców lądowych [płazy].
Perm —

Okres drugorzędowy czyli mezozoiczny [średniozwierzęcy]:

Tryas — najdawniejsze szczątki ssaków.
Jura — najdawniejsze szczątki ptaków.
Kreda —

Okres cenozoiczny [nowozwierzęcy]

Okres trzeciorzędowy

Eocen —
Oligocen — najdawniejsze domniemane narzędzia człowieka [eolity].
Miocen — najdawniejsze szczątki małp człekokształtnych.
Pliocen — najdawniejsze szczątki człowieka (?)

Okres czwartorzędowy

Dyluwium [okresy lodowe i międzylodowe].
Aluwium [teraźniejszość].

Zarówno pod względem gieologicznym jak paleontologicznym ze wszystkich lądów Europa jest dotychczas najlepiej zbadana, stąd też i tablica powyższa odnosi się przedewszystkim do dziejów jej rozwoju.

Nie zatrzymując się nad roztrząsaniem warunków klimatycznych oraz fauny i flory właściwej Europie w okresach pierwszo- drugorzędowym, chciałbym powiedzieć słów parę o warunkach, jakie tu istniały w trzeciorzędzie i czwartorzędzie, a to ze względu, że w tych właśnie okresach poszukiwać będziemy śladów człowieka.

Według badań ostatniego 50-iolecia okazuje się, że klimat Europy w trzeciorzędzie był znacznie cieplejszy aniżeli obecnie, lecz że już wówczas następowało powolne ochładzanie się temperatury. W e o c e n i e klimat Europy odpowiadał podzwrotnikowemu, i zmiana pór roku wyrażała się jedynie tylko w następczości okresów suszy i deszczu. Nic dziwnego, że w podobnych warunkach roślinność Europy była niezmiernie bujna i składała się przeważnie z roślin zwrotnikowych; palmy rosły tu w północnej Francji i Belgji, drzewa kokosowe—w Anglji dzisiejszej. Jednak pod koniec eocenu znać już pewną domieszkę drzew o liściach opadających, właściwych strefie umiarkowanej. W o l i g o c e n i e temperatura musiała już być nieco chłodniejsza; wprawdzie roślinność afrykańska i indyjska występuje jeszcze w Europie, lecz zaczyna powoli ustępować na południe, a natomiast znać tu coraz większy rozwój flory umiarkowanej. W m i o c e n i e ochładzanie się kli-

matu wciąż postępuje i od połowy pliocenu mniej więcej roślinność staje się zupełnie podobna do flory doby obecnej.

Podobnie jak klimat i świat roślinny, tak samo świat zwierzęcy trzeciorzędowy był odmienny od fauny Europy dzisiejszej. Żyły tam wówczas olbrzymie słonie o dwuch lub jednej parze kłów, potężne nosorożce, hipopotamy, tapiry, wielkie drapieżce, jak lew, pantera, hyena, niedźwiedź, i osobliwe zwierzę, nazwane kotem szablozębym, którego ostre, spłaszczone kły górne dosięgały ogromnych rozmiarów. Nie brakło również rozmaitych gatunków antylop, jeleni, wreszcie małp i ptaków stref gorących. W miarę coraz silniejszego spadania temperatury zwierzęta te bądź znikają zupełnie z lądu europejskiego, bądź też ulegają pewnym przekształceniom wskutek przystosowania się do warunków środowiska.

Przejście z okresu trzeciorzędowego do czwartorzędu znamionuje na półkuli północnej długotrwałe panowanie zimna, znane pod nazwą wielkiej epoki lodowej. Jakie przyczyny wywołały to tak znaczne oziębienie, — pozostaje dotychczas zagadką, na którą żadna z teorji nie daje zadowalającej odpowiedzi. Według badań gieologów, epoka lodowa, wraz z przecinającemi ją przerwami klimatu łagodniejszego, trwała całe setki tysięcy lat. W okresie największego zlodowacenia cała Europa północna i część środkowej pokryta była całunem lodów skandynawskich, sięgających aż po okolice ujścia Renu, góry Harcu, Karpaty i na wschód aż po Kijów i Niżni-Nowogród. Równocześnie masy lodowe alpejskie zajmowały szeroki pas Europy południowej, a z Uralu, Kaukazu, Karpat, Wogiezów i Pirenejów spuszczały się potężne lodowce. Wśród takich warunków całe życie roślinne i zwierzęce skupiało się na niewielkich stosunkowo obszarach, wolnych przez pewną część roku od śniegów i lodu. Między lodami skandynawskiemi i alpejskiemi wązkim pasem ciągnęła się tundra, porosła ubogą roślinnością; w Europie wschodniej, gdzie granica lodów leżała bardziej na północ, widniały stepy trawiaste, a okolice nadśródziemnomorskie pokryte były gęstym lasem. Chwilowe trwanie cieplejszych okresów międzylodowych pozwalało faunie i florze na czas jakiś ponownie zdobyć dawne obszary i odrodzić się częściowo; lecz wraz z obniżeniem się temperatury świat roślinny i zwierzęcy cofał się znów przed naporem lodów. Jak często taka zmiana następowała?—dotychczas nie wiemy dokładnie; w każdym

bądź razie przyjąć należy kilka kolejnych okresów lodowych i międzylodowych.

Niektóre zwierzęta z okresu trzeciorzędowego zdołały przetrwać epokę lodową i przystosować się do nowych warunków bytu. Do zwierząt takich należą między innemi słonie; przedstawicielem ich jest tu kudłaty mamut, którego szczątki są częstokroć znajdowane w rozmaitych okolicach półkuli północnej. Podobnież i nosorożec potrafił przystosować się do klimatu zimnego. Wielkie drapieżce: lew, hyena, niedźwiedź wytrwały również przez cały ciąg okresów lodowych jako groźni wrogowie konia, tura, dzika, jelenia olbrzymiego i renifera.

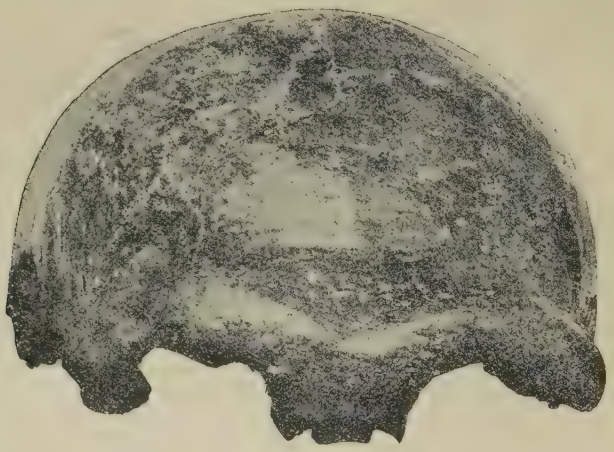
Wraz z ostatnim cofnięciem się lodowców i równoczesnym podniesieniem się temperatury do wysokości obecnej przechodzimy z czwartorzędu starszego, czyli dyluwium, do czwartorzędu młodszego, czyli aluwium i wstępujemy w czasy teraźniejsze dziejów globu naszego.

W czwartorzędzie młodszym świat zwierzęcy Europy jest znów odmienny od tego, jaki widzieliśmy w czasach dyluwialnych; wiele postaci zwierzęcych zupełnie tu wymarło, wiele uległo dalszym przekształceniom. Takie właśnie kształty zwierzęce dziś już nie istniejące, lecz odnoszące się do minionych okresów rozwoju ziemi, nazywamy kształtami wymarłemi czyli kopalnemi. Szczątki zwierząt kopalnych stanowią dla nas cenne drogowskazy przy określaniu starożytności szczątków ludzkich, znajdowanych pospołu z niemi w rozmaitych pokładach gieologicznych.

Powróćmy jednak do pytania, jak daleko w głąb przeszłości sięgają ślady istoty, zasługującej na miano człowieka? Najstarsze szczątki ludzkie, znalezione dotychczas w Europie, sięgają czwartorzędu starszego, czyli dyluwium, t. j. tej właśnie epoki lodowej, o której mówiłem przed chwilą. Znaleziska pochodzące z tych czasów świadczą, że już wówczas zamieszkiwało Europę kilka odrębnych typów ludzkich, różniących się pomiędzy sobą kształtem czaszki i twarzy i budową ciała.

Z pośród tych grup szczególniej wyodrębnia się t. zw. „rasa Neandertalska“. Nazwa ta została nadana rzeczonej grupie od pierwszych szczątków tego typu, znalezionych w r. 1856-ym w Niemczech, pod Düsseldorfem, w miejscowości zwanej Neandertalem. Podobnie jak w większości przypadków, tak też i tym razem, znalezienie cennych kości zawdzięczamy szczęśliwemu trafowi:

mianowicie wykopali je robotnicy, pracujący w łomach kamiennych. Nauka zawdzięcza dr. Fuhlrottowi, że ocalił przed zniszczeniem te ciekawe szczątki, ponieważ robotnicy, biorąc je po prostu za kości niedźwiedzia jaskiniowego, wyrzucili je na kupę gruzu. Znalezisko neandertalskie składa się z górnej części czaszki oraz z niektórych kości szkieletu. Z pośród szczątków tych największe zaciekawienie wzbudziło sklepienie czaszki o płaskim, pochyłym czole i wydatnych zgrubieniach nadoczodołowych, co nadaje czaszce wygląd zwierzęcy, przypominający czaszki małp człekokształtnych[1]) (rys. 47).



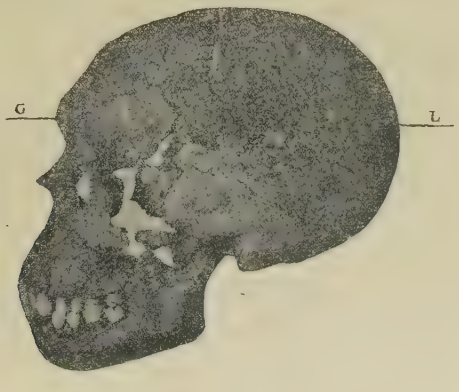
Rys. 47.

W kilkanaście lat po znalezieniu kości neandertalskich odkryto szczątki ludzkie dyluwialne tego samego typu w dwu jeszcze miejscowościach Europy: w Spy d'Orneau w Belgji i w Krapinie w Kroacji. W Spy znaleziono szczątki dwuch szkieletów, w Krapinie zaś odkryto w jaskini, zawierającej szczątki wielu zwierząt kopalnych, znaczną ilość kości ludzkich, należących co najmniej do 10-iu lub 12-u osobników. Szczególniej ciekawą jest rzeczą, że zarówno niektóre kości ludzkie jak zwierzęce były tu połamane, potłuczone i nosiły na sobie wyraźne ślady ognia, a stosy kamieni

[1]) Do małp człekokształtnych czyli antropoidów zaliczamy: goryla, szympansa, orangutanga i gibbona.

pozwalały nawet rozpoznać miejsce dawnych ognisk. Fakty te każą nam przypuszczać, że w znalezisku krapińskim mamy do czynienia ze szczątkami uczty, której ofiarą, oprócz zwierząt, padła również gromada ludzka.

W czasach najnowszych, gdyż w latach 1907, 1908 i 1909, zbiór szczątków kopalnych typu neandertalskiego został jeszcze wzbogacony przez kilka cennych znalezisk. Jedno z nich zostało dokonane przez badacza szwajcarskiego Hausera we Francji, w miejscowości Moustier (rys. 48); jest to pierwsze znalezisko, będące owocem systematycznych poszukiwań, nie zaś przypadku. Wobec silnego stanu zwietrzenia kości już przy samym zetknięciu z powietrzem wiele części znalezionego szkieletu uległo rozsypaniu

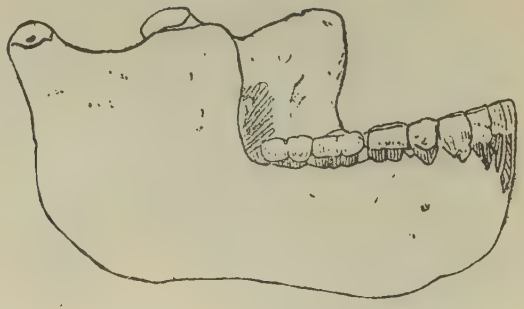


Rys. 48

w proch i ostatecznie udało się tylko ocalić znaczną część czaszki oraz niektóre inne kości. Znalezisko Hausera nietylko rozszerza i uzupełnia nasze dotychczasowe wiadomości w zakresie budowy grupy neandertalskiej, lecz nadto rzuca ciekawe światło na stopień kultury tej pierwotnej rasy, cały bowiem wygląd znaleziska świadczy wyraźnie, iż mamy do czynienia ze szczątkami starannie ułożonemi do wiecznego spoczynku, a więc, że spotykamy się tu po raz pierwszy z grobem człowieka dyluwialnego. Szkielet był ułożony jak do snu, z głową wspartą na płytach z kamienia ciosanego. Nieopodal leżało parę bardzo pięknie ociosanych narzędzi kamiennych; były to niewątpliwie dary grobowe. Dookoła szkieletu leżały rozrzucone kości zwierzęce; wiele z nich

nosiło na sobie ślady ognia. Cały sposób ułożenia zmarłego świadczy o wielkiej troskliwości i chęci otulenia go niejako w grobie. Do tego celu zmierzały między innemi płaskie kawałki kamienia, ujmujące z boków i z dołu nos i przykrywające czoło i policzki. Taki sposób grzebania świadczy o stosunkowo wysokim stopniu kultury, jaki musiał już być właściwością człowieka w tych odległych czasach, a obecność darów grobowych i szczątków ofiar zwierzęcych rzuca nadto pewne światło i na jego wierzenia.

O ile znalezisko musteryjskie przewyższa wszystkie dotychczasowe znaleziska dyluwialne ze względu na te właśnie wskazówki etnologiczne, których nam dostarcza, — o tyle żuchwa z Mauer (rys. 49), znaleziona w tym samym 1907 r. w Niemczech



Rys. 49.

pod Heidelbergiem, przewyższa wszystkie pozostałe szczątki typu neandertalskiego ze względu na swój najpoważniejszy wiek geologiczny. Mianowicie, sądząc ze szczątków zwierząt kopalnych, znalezionych w tym samym pokładzie co ona, winniśmy ją zaliczyć bądź do najwcześniejszego czwartorzędu, bądź nawet do końca pliocenu (patrz tablica str. 207). Wygląd tego ciekawego szczątka jest niezmiernie pierwotny, a grubość jego, wysokość i masywność są tak znaczne, że mogłyby budzić powątpiewanie co do ludzkiego pochodzenia żuchwy i dowodzić raczej jej przynależności do jakiejś wymarłej małpy człekokształtnej. Jednak uzębienie przeczy temu i świadczy, że żuchwa jest niezawodnie szczątkiem hominida, t. j. istoty z gatunku „człowiek".

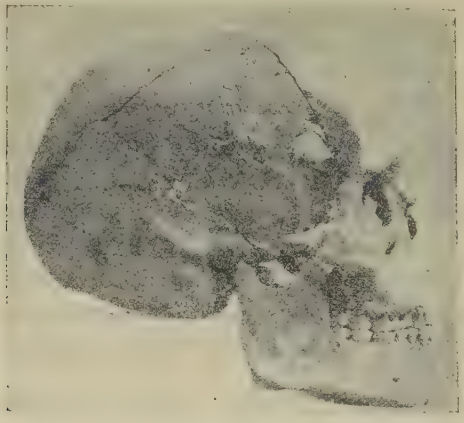
Dwa ostatnie czyli najnowsze znaleziska typu neandertalskiego pochodzą z Francji; pierwsze z nich dokonane zostało w r. 1908

w miejscowości Chapelle aux Saints, drugie w r. 1909 w miejscowości La Ferrassie. W obu przypadkach szczątki znalezione odpowiadały najzupełniej budową swą typowi neandertalskiemu, stanowiąc cenne uzupełnienie charakterystyki fizycznej tej rasy.

Pomijając opis pozostałych drobniejszych szczątków rasy neandertalskiej, sprobujmy teraz na podstawie całokształtu znalezionych kości odtworzyć w ogólnych zarysach typ fizyczny, właściwy tej grupie. Co się tyczy czaszki, to znamionuje ją przedewszystkim budowa nizko-sklepiona, o czole bardzo pochyłym i silnie rozwiniętych zgrubieniach nadoczodołowych, tworzących ponad oczami rodzaj dachowatego występu. Nos jest szeroki, płaski. Szczęki są potężnie rozwinięte, a okolica zębowa wysuwa się naprzód. Zęby są wielkie, jednak kły nie zdradzają nadmiernego powiększenia; jest to cecha ważna, wskazuje bowiem, że pomimo silnego rozwoju uzębienia, nie był to stan zbliżony do małp człekokształtnych. Ciekawą właściwością typu neandertalskiego jest bardzo słaby rozwój bródki, która w przeciwieństwie do budowy właściwej Europejczykowi spółczesnemu, ma kształt zaokrąglony, cofnięty w tył. To cofnięcie bródki, przy równoczesnym wysunięciu szczęk i pochyłości czoła, nadawało twarzy wygląd poniekąd zwierzęcy. Pozostałe kości szkieletu, mianowicie kości tułowia i kończyn, wskazują, że rasa neandertalska posiadała silną i krępą budowę ciała.

Mówiłem już, że w czwartorzędzie starszym Europę zamieszkiwało kilka odrębnych grup ludzkich, tak iż rasa neandertalska nie jest bynajmniej jedyną przedstawicielką typu człowieczego w tych odległych czasach. Jak wskazują znaleziska, już wówczas istnieć musiała wielka różnorodność typów, wyróżniających się rozmaitym ukształtowaniem twarzy i czaszki. Spotykamy tu zarówno czaszki długogłowe, jak krótkogłowe, — zarówno twarze szerokie, jak wązkie, — zarówno nosy krótkie, spłaszczone, jak wydatne i wydłużone, — okolicę zębową wysuniętą naprzód, lub też nie. Jednak cechą wspólną, łączącą te wszystkie odmiany, jest kształt czaszki mniej-więcej wysoko sklepiony, o czole wypukłym, nie wykazującym tak silnych i wyraźnych zgrubień oczodołowych, jak te, które widzimy u czaszek z Neandertalu, Spy, Moustier, Chapelle aux Saints. O ile pod tym względem grupa neandertalska zbliża się poniekąd

do kształtów zwierzęcych, o tyle inne typy czaszek dyluwialnych odpowiadają stosunkom właściwym człowiekowi dzisiejszemu. Nie znaczy to jednak, by rasa neandertalska przedstawiała jakąś całość ściśle zamkniętą w sobie i pozostającą bez najmniejszej łączności z innemi typami ludzkiemi. Tak nie jest bynajmniej, gdyż zarówno w dyluwium, jak w czasach późniejszych, a nawet i obecnie, spotykamy kształty pośrednie pomiędzy typem neandertalskim a typem spółczesnym, t. j. okazy o znamionach neandertalskich złagodzonych i wysubtelnionych w kierunku budowy człowieka spółczesnego. Z pośród ras dziś żyjących największe zbliżenie do typu neandertalskiego wykazują Australczycy; profesor Klaatsch, który ostatnio prowadził badania



Rys. 50. H. aurignacensis o typie odmiennym od rasy neandertalskiej. Z dyluwium.

w Australji, znalazł tam czaszki o czole pochyłym i zgrubieniach nadoczodołowych mało ustępujących tym, które widzimy na czaszkach neandertalskich. Również i inni uczeni stwierdzili w rozmaitych okolicach kuli ziemskiej występowanie typów o znamionach neandertalskich złagodzonych, czyli t. zw. „kształtów neandertaloidycznych“.

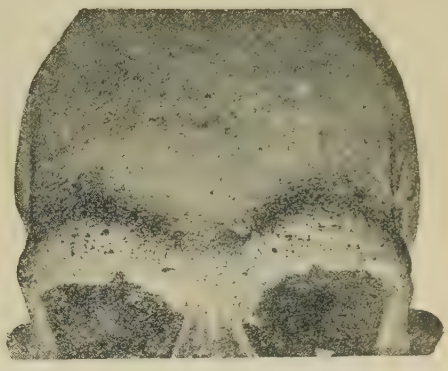
Lecz jakież stanowisko przypisać mamy tej, w każdym bądź razie tak odrębnej rasie neandertalskiej? Czy powinniśmy ją uważa najpierwotniejszy typ ludzki, który, ulegając z biegiem czasu stopniowemu złagodzeniu budowy, przekształcił się ostatecznie

w typ dzisiejszy? — czy też, przeciwnie, widzieć w niej mamy gałąź boczną, wygasłą, która oddzieliła się od pnia rodowego ludzkiego i uległa odrębnemu, specjalnemu rozwojowi?

Dotychczas nie mamy prawa dawać jakiejkolwiek stanowczej odpowiedzi na te pytania.

Zdania antropologów w zakresie przypuszczalnego wyglądu czaszki człowieka pierwotnego są podzielone. Jedni z nich, jak dotąd przeważający liczebnie, z prof. Schwalbem na czele, przypisują pierwotnemu typowi ludzkiemu nizko-sklepioną czaszkę, wydatne łuki brwiowe, silniejszy rozwój

Rys. 51. Czaszka neandertaloidyczna z Nowosiółki.



Rys. 52. Australczyk typu neandertaloidycznego.

szczęk, t. j. wogóle znamiona, jakie widzimy u rasy neandertalskiej. Znamiona te miały być dziedzictwem po wspólnym przodku człowieka i małp człekokształtnych i dopiero w miarę różnicowania się typu ludzkiego uległy stopniowo złagodzeniu i modyfikacji w kierunku budowy człowieka spółczesnego. Wręcz przeciwnie zapatrują się na tę sprawę niektórzy antropolodzy z prof. Kollmannem i Rankem na czele. Ich zdaniem bynajmniej nie nizko-sklepiony, małpo-podobny kształt czaszki był właściwością wspólnego protoplasty człowieka i antropoidów, lecz raczej kształt wysoko-sklepiony, o czole wypukłym, bez wydatnych łuków brwiowych.

Główną podstawą, na której opiera się ta teorja, jest rozwój

osobniczy antropoidów. Rzeczywiście, embrjony małp człekokształtnych, a nawet jeszcze i młode antropoidy posiadają czaszkę bez porównania bardziej zbliżoną do czaszki ludzkiej, aniżeli osobniki dorosłe. Czoło jest tu bardziej wypukłe, czaszka wyżej sklepiona, bez kres kostnych. Z wiekiem dopiero, wraz z niezmiernym rozwojem aparatu żucia, budowa ta ulega zmianie, a zarazem i podobieństwo do typu ludzkiego zaciera się coraz bardziej. Zważywszy teraz, że rozwój osobniczy powtarza niektóre stadja rozwoju rodowego, przypuszczać możemy, że właśnie wysoko-sklepiony kształt czaszki był właściwością wspólnego przodka małp człekokształtnych i człowieka. Dopiero gdy gałąź antropoidów, oddzieliwszy się od wspólnego pnia z hominidami, wstąpiła na drogę

Rys. 53a. Czaszka młodego orangutanga.

Rys. 53b. Czaszka 10-miesięcznego płodu ludzkiego.

rozwoju odrębnego, budowa ta poczęła ulegać zmianie i wydała z siebie ostatecznie taki kształt, jaki widzimy obecnie u szympansa, orangutanga i goryla. Przeciwnie, u hominidów, pod wpływem silnego rozwoju mózgu, kształt czaszki wysoko-sklepiony o czole wypukłym ulegał dalszemu doskonaleniu się, dając ostatecznie kształt taki, jaki widzimy u Europejczyka spółczesnego. Opierając się na takim rozumowaniu, Kollmann wypowiada twierdzenie, że pierwotny typ czaszki ludzkiej był wysoko-sklepiony. Jednakże z biegiem czasu i od pnia ludzkiego oddzielić się mogły gałązki boczne, w których, wskutek odmiennego kierunku rozwojowego, mózg ulegać mógł słabszemu rozrostowi, a co za tym idzie i kształt czaszki stawać się mógł coraz niżej sklepiony, coraz bardziej różny od stanu pierwotnego, a natomiast coraz

bardziej zbliżony do stanu antropoidycznego. Taką właśnie gałąź boczną stanowić ma rasa neandertalska. „Znamiona typu neandertalskiego“, pisze uczony amerykański Ameghino,—„nie są znamionami istoty, która dąży ku uczłowieczeniu; są to raczej znamiona człowieka, krocząccgo po drodze bestjalizacji“.

Tak się przedstawia w chwili obecnej sprawa stanowiska rasy neandertalskiej wśród innych ras ludzkich. Czyj pogląd okaże się tu słusznym? — trudno przesądzać, i być może nawet kwestja ta nie doczeka się nigdy rozwiązania, o ile szczęśliwy przypadek nie dostarczy nam znaleziska, któreby rzuciło snop światła na dzieje rozwoju hominidów i antropoidów i pierwsze momenty istnienia człowieka.

W każdym bądź razie człowiek dyluwialny przedstawia nam się jako istota, pozostająca na stosunkowo wysokim poziomie rozwoju. Świadczy o tym zarówno różnorodność narzędzi kamiennych, znajdowanych w pokładach tego okresu, jak ta okoliczność, że człowiek ówczesny znał już użytek ognia i musiał mieć za sobą długi rozwój pojęć, skoro spotykamy już u niego obyczaj grzebania umarłych.

Jak żył człowiek dyluwialny?—Niewątpliwie w pojęciu naszym bardzo nędznie; tak mniej więcej, jak żyją do dziś dnia jeszcze niektóre dzikie plemiona. · Pożywienie jego składało się z jagód, orzechów, korzonków, grzybów, mięczaków i upolowanej zwierzyny; od zimna chroniły go skóry zabitych zwierząt, a mieszkaniem były mu jaskinie. Żyjąc w ciężkiej walce o byt, po części jeszcze jak zwierzę, ostrością zmysłów i wielu uzdolnieniami fizycznemi dorównywał on zapewne zwierzętom, górując jednocześnie nad niemi bez porównania wyższym rozwojem umysłowym.

Człowiek w trzeciorzędzie. Eolity.

Zaledwie istnienie człowieka dyluwialnego zostało naukowo stwierdzone, gdy powstało pytanie, dotyczące jego egzystencji w czasach jeszcze wcześniejszych, gdyż w okresie trzeciorzędowym. Rzeczywiście fakt, że już w czwartorzędzie starszym spotykamy na obszarze Europy kilka odmiennych typów ludzkich, — że najstarsze znane nam narzędzia czwartorzędowe zbyt

są doskonałe, by mogły uchodzić za zaczątek umiejętności obrabiania kamienia,– że wreszcie ciekawe znalezisko musteryjskie wskazuje na stosunkowo wysoki stopień kultury,—wszystko to jest niezawodną wskazówką, że pierwsze chwile istnienia człowieka należy cofnąć daleko bardziej w głąb wieków, aż do czasów trzeciorzędowych. Niestety dotychczas na obszarze Europy nie znaleziono żadnych szczątków kostnych człowieka trzeciorzędowego i twierdzenie o jego istnieniu opiera się tylko na logicznej konieczności tego faktu, oraz na t. zw. „eolitach“, t. j. zagadkowych kamieniach, uważanych przez wielu uczonych za najpierwotniejsze, jeszcze nieciosane narzędzia przodków naszych. Eolity takie występują w znacznej ilości w pokładach rozmaitych, poczynając już od oligocenu środkowego.

Nieco inaczej przedstawia się sprawa człowieka trzeciorzędowego na gruncie amerykańskim.

W latach ostatnich znaleziono w kilku miejscowościach Ameryki południowej szczątki kostne, budzące zarówno wielkie zainteresowanie jak żarliwe spory wśród uczonych miejscowych i europejskich. Rzecznikiem wielkiej starożytności tych szczątków, mającej dla niektórych z nich sięgać aż górnego miocenu, oraz ich stanowiska gienetycznego na linji rozwojowej hominidów, był znany gieolog-paleontolog z Buenos-Aires, F. Ameghino. Ameghino szereguje rzeczone szczątki jak następuje: Tetraprothomo argentinus (kość udowa i pierwszy krąg szyjowy) pochodzić ma z warstw t. zw. formacji araukańskiej, odpowiadających miocenowi górnemu Europy. Ameghino uważa Tetraprothomo za najdawniejszą ze znanych nam dotychczas postaci poprzedniczych człowieka i umieszcza go na linji rozwojowej, prowadzącej od „Homunculidów“, pierwotnych małpek kopalnych, znalezionych w Ameryce południowej, do człowieka spółczesnego. Diprothomo platensis (szczątek czaszki) pochodzić ma z warstw formacji pampejskiej, odpowiadających starszemu pliocenowi Europy. Ameghino umieszcza Diprothomo na linji rozwoju człowieka pomiędzy Tetraprothomo a t. zw. Homo Pampaeus, którego szczątki, pochodzić mające z warstw odpowiadających naszemu pliocenowi środkowemu, znalezione zostały w kilku miejscowościach Ameryki południowej. Opierajac się na właściwościach budowy tych szczątków, Ameghino jest zdania, że Diprothomo był już istotą o wyraźnie zaznaczonej „człowieczości“; nie

był to wprawdzie jeszcze człowiek, lecz jego poprzednik, w każdym bądź razie istota, która wzniosła się już ponad stan zwierzęcości i posiadła pewne słabe zaczątki kultury.

O ile dalsze badania naukowe potwierdzą ocenę Ameghiny, zarówno w stosunku do wieku ciekawych znalezisk amerykańskich, jak w stosunku do ich charakterystyki morfologicznej, — szczątki te nabiorą rzeczywiście niezmiernej doniosłości, jako bezpośrednie dowody egzystencji istoty ludzkiej na obszarze Ameryki południowej w zamierzchłych czasach trzeciorzędowych, t. j. wówczas, gdy na obszarze Europy li tylko zagadkowe eolity i logiczna konieczność faktu wskazują na istnienie człowieka lub jego poprzednika. Niestety wiek znalezisk, na które powołuje się Ameghino, jest zakwestjonowany; również kwestjonowana jest i ocena Ameghiny w zakresie charakterystyki morfologicznej, tak iż niektórzy uczeni wprost określają Diprothomo i Homo Pampaeus jako szczątki o budowie człowieka spółczesnego.

Tymczasem więc, dopóki sprawa nie zostanie rozstrzygnięta, o ile nadto da się ona wogóle rozstrzygnąć, — poprzestać musimy na pośrednich dowodach istnienia człowieka trzeciorzędowego.

Wróćmy przeto do eolitów. Zwolennicy eolitów jako narzędzi człowieka rozumują najzupełniej słusznie, twierdząc, iż zanim człowiek nauczył się sporządzać narzędzia ciosane, takie jakie widzimy w warstwach dyluwialnych, musiał wprzód używać narzędzi bardziej pierwotnych, mniej doskonałych, właściwie niewiele się różniących od zwykłych kamieni. Rzeczywiście byłoby niedorzecznością przypuszczać, że człowiek lub jego poprzednik odrazu posiadł umiejętność „ciosania“ kamieni, t. j. nadawania im pewnego z góry określonego kształtu, najlepiej odpowiadającego zamierzonej czynności.

Przypuszczać należy, że na razie człowiek pierwotny zgoła nie obrabiał brył kamiennych, lecz wprost podnosił pierwszy lepszy kamień z ziemi i posługiwał się nim, jak się dało: do rozbijania kości zwierząt upolowanych, do tłuczenia orzechów, rozłupywania muszli, mięczaków i t. p. Z biegiem czasu nabrał on wprawy w wykonywaniu tych czynności, a zarazem nauczył się wybierać te z pośród kamieni, które najlepiej nadawały sie do rodzaju wykonywanej pracy. W umiejętności takiego wyboru tkwił już postęp niemały! Wzbogaciwszy się w podobne

spostrzeżenia wstąpił człowiek na drugi, wyższy stopień umiejętności i począł kilku uderzeniami kamienia o kamień podwyższać przydatność narzędzia, bądź zaostrzając jego krawędź, bądź obijając wydatności, kaleczące rękę. Wówczas dopiero, po nabyciu wielowiekowego doświadczenia, mógł człowiek pierwotny wytworzyć sobie pojęcie „typu“ narzędzia najlepiej odpowiadającego tej lub owej czynności i mógł w związku z tym zacząć ciosać kamienie według pewnego planu, nadając im kształt z góry powzięty. Był to więc jeszcze wyższy stopień techniki kamienia: okres planowego ciosania. W tym właśnie okresie rozwoju znajdował się człowiek, zamieszkujący Europę w czwartorzędzie. Nazwa „paleolita“ oznacza tę właśnie fazę rozwoju ludzkości, w której człowiek nie zadowalał się już prostym użytkowaniem kamienia i prymitywnym przystosowywaniem go do swych potrzeb, lecz ciosał go według z góry powziętego planu, dążąc do osiągnięcia kształtu typowego. Wszelkie wcześniejsze stadja rozwoju techniki kamienia określane są nazwą „eolitu”, od wyrazu greckiego „eos” — jutrzenka.

Rzecz prosta, że nie może być mowy o istnieniu jakiejś wyraźnej granicy, oddzielającej okres eolityczny od paleolitycznego; umiejętność ciosania kamienia rozwija się powoli, i w paleolicie, obok narzędzi ciosanych, posługiwano się również i kamieniami surowemi, lub tylko przystosowanemi do użytku. Stąd oba te okresy niejako wkraczają w siebie nawzajem, łącząc się i zlewając ze sobą.

Lecz gdzież się znajdują i w jaki sposób dają się rozpoznawać owe najpierwotniejsze eolityczne narzędzia przodków naszych? Czy to, co poczytujemy na kamieniu za ślad używalności, pozostawiony przez rękę ludzką, nie jest po prostu wynikiem działania sił przyrody? Roztrząsanie tego pytania stanowi tak zwaną „kwestję eolitów”, a jej rozwiązanie łączy się ściśle z kwestją stwierdzenia egzystencji człowieka w trzeciorzędzie Europy.

Występowanie domniemanych narzędzi eolitycznych stwierdzone zostało na znacznym obszarze Europy. Najstarsze znalezisko pochodzi z Belgji, z miejscowości Boncelles, gdzie odkryto eolity w warstwach oligocenu środkowego. Inne liczne znaleziska, dokonane w Belgji, Francji, Anglji i Niemczech, świadczą, że kultura eolityczna czysta przetrwała tu nietylko do końca

trzeciorzędu, lecz nawet do pierwszych początków okresu czwartorzędowego. Dopiero nieco później zjawiają się pierwsze narzędzia paleolityczne.

Cechą znamienną techniki eolitycznej jest proste użytkowanie kamienia; stąd też eolity mają postać różnokształtnych brył i kawałków, a odróżnić je można od zwykłych kamieni jedynie tylko po śladach, jakie zostawiła na ich powierzchni używalność. Ślady te są następujące: wyzębienie i stępienie krawędzi ostrej, która służyła do krajania lub skrobania, — zmiażdżenia gwiazdkowate i wyżłobienia, powstałe na powierzchni przy tłuczeniu, — ślady zaostrzenia tępego lub stępionego ostrza, — poobijanie ostrych kantów i wydatności na powierzchni, na której spoczywała ręka pracującego. Dwie pierwsze kategorje znamion są tedy wynikiem zużycia narzędzia, dwie zaś drugie stanowią oznakę przystosowania go do użytku. Rozumie się, iż wszystkie powyższe znamiona nie mogą występować jednocześnie na każdym narzędziu, lecz pozostają w związku z czynnością, do jakiej kamień był używany, np. z krajaniem, tłuczeniem, skrobaniem i t. p.

Najlepszym znawcą eolitów w chwili obecnej jest dr. Rutot, znany gieolog belgijski. Uczony ten, nie zadowalając się jak najdokładniejszym zbadaniem śladów, jakie użytek i obrobienie pozostawiło na eolitach, powtarzał nadto własnoręcznie na surowych bryłach i odłamkach kamienia zarówno czynność przystosowania kamieni do użytku, jak szereg prac, jakie za ich pomocą wykonywali nasi przodkowie. Doświadczenia te dały możność dr. Rutot obznajmić się gruntownie z techniką eolityczną i poznać cechy znamienne oraz użytek poszczególnych narzędzi eolitycznych.

W czasach ostatnich teorja eolitów zyskała silne poparcie w odkryciach, dokonanych przez prof. Klaatscha i Noetlinga na lądzie Australji i Tasmanji. Uczeni ci brali udział w dwu ekspedycjach naukowych, udających się do Australji i Tasmanji w celu zgromadzenia jak najliczniejszych wiadomości o pierwotnych mieszkańcach tych lądów, — plemionach dziś już wymarłych lub wymierających. Otóż, na podstawie ścisłych badań porównawczych nad narzędziami tych plemion, zarówno Klaatsch jak Noetling stwierdzili, że technika eolityczna przetrwała tu aż do czasów teraźniejszych i że wśród narzędzi australskich

i tasmańskich rozróżnić można te same typy, które występują w stacjach eolitycznych Europy.

Pogląd Klaatscha i Noetlinga na eolity tasmańskie i australskie i na ich podobieństwo do eolitów europejskich potwierdzili również i inni wybitni badacze. Ta właśnie uderzająca zgodność wyglądu pomiędzy narzędziami, używanemi aż do czasów ostatnich przez jedne z najpierwotniejszych plemion ludzkich, a domniemanemi narzędziami przodków naszych z trzeciorzędu stanowi doniosły materjał dowodowy, potwierdzający przypuszczenie, że eolity znajdowane w Europie były rzeczywiście narzędziami człowieka, a co za tym idzie, że człowiek lub jego poprzednik istniał tu już w okresie trzeciorzędowym.

A jednak i dziś jeszcze nie wszyscy uczeni zgadzają się na uznanie eolitów za rzeczywiste narzędzia ludzkie. Pewna grupa badaczy, z prof. Boule'em na czele, usiłuje dowieść, że kamienie, wyglądem swym najzupełniej przypominające eolity, powstać mogą pod wpływem sił przyrody, np. drogą gwałtownego toczenia kamieni przez potoki i rzeki. Stąd też i ślady, które zwolennicy eolitów przypisują czynności rąk ludzkich, mogą być po prostu rezultatem wzajemnego obijania się brył i odłamków. Wobec tego, że żadne znaleziska kostne nie udowodniły dotąd istnienia człowieka trzeciorzędowego w Europie, Boule jest zdania, że, opierając się na domniemanych eolitach, możemy co najwyżej przypuszczać to istnienie, lecz nie mamy prawa uważać go za pewnik. Według Boule'a, przy rozważaniu tej kwestji należy liczyć się ze zjawiskiem, które odegrało tak doniosłą rolę w dziejach rozwoju świata zwierzęcego, mianowicie z tak zwanemi migracjami, czyli wędrówkami rozmaitych grup zwierzęcych. Jak dotąd nie wiemy przecież, gdzie dokonał się rozwój człowieka, a stąd jest możliwe, że zjawił się on w Europie dopiero w okresie czwartorzędowym, przynosząc tu już ze sobą stosunkowo wysoko rozwiniętą kulturę.

Niebawem zajmę się bardziej szczegółowym rozpatrzeniem hipotez, dotyczących okolicy globu ziemskiego, w której dokonać się miał akt uczłowieczenia. Tu zaznaczę tylko, że zarzuty stawiane przez Boule'a autentyczności eolitów spotkały się z ostrą krytyką obozu przeciwnego, który dowodzi, że tylko niewprawne oko, lub osoba, która nigdy nie widziała eolitów, może je utożsamiać z kamieniami przypadkowo poobijanemi pod wpły-

wem czynników naturalnych. Zresztą i ta okoliczność, że eolitów nie spotykamy w warstwach leżących poniżej oligocenu, przemawia na korzyść twierdzenia, że mamy rzeczywiście przed sobą najpierwotniejsze narzędzia przodków naszych; w przeciwnym bowiem przypadku, t. j. gdyby eolity powstawać miały drogą naturalną, winnibyśmy je również znajdować i w całym szeregu pokładów wcześniejszych.

Stanowisko człowieka wśród ssaków. Uczłowieczenie.

Gdy wśród całokształtu zwierząt ssących zechcemy poszukać grupy istot najbardziej zbliżonych do człowieka, wzrok nasz padnie na małpy, a przedewszystkim na rodzinę małp człekokształtnych [1]). Wielkie podobieństwo, istniejące pomiędzy człowiekiem i małpami, jest rzeczą wprost rzucającą się w oczy, a że podobieństwo to jest wynikiem blizkiego pokrewieństwa, — o tym świadczy cały szereg faktów z dziedziny anatomji porównawczej, embrjologji i fizjologji.

Jednakże, o ile blizkie pokrewieństwo nasze z małpami jest rzeczą niewątpliwą, o tyle sam charakter tego pokrewieństwa, t. j. kwestja stosunków genealogicznych, łączących człowieka i małpy, pozostaje dotychczas zagadnieniem nierozwiązanym.

Jakie jest stanowisko małp względem człowieka? — Z jakiej postaci zwierzęcej rozwinął się człowiek? — Czy postaci tej szukać mamy wśród małp pierwotnych, czy przeciwnie, wykreślając małpy z rodowodu człowieka, szukać mamy przodka naszego wśród innych zwierząt ssących? Lecz w takim razie, jak wytłumaczyć niezaprzeczenie blizkie pokrewieństwo między człowiekiem a małpami? Czy może uważać mamy małpy za boczną gałąź rozwojową, która oddzieliła się od gałęzi ludzkiej i uległa odrębnemu rozwojowi, czy raczej przypuszczać możemy, że gałęzie hominidów i simiidów (małp), dziś rozbieżne, wzięły początek

[1]) Wśród małp rozróżniamy: Małpiatki i Małpy szerokonose, zamieszkujące Amerykę południową, oraz Małpy wązkonose, zamieszkujące Azję i Afrykę. Małpy człekokształtne zaliczane są do wązkonosych.

przed wiekami od wspólnego przodka, dziedzicząc po nim wiele znamion wspólnych?

Wszystko to są hipotezy naukowe. Gdzie leży prawda? — być może przyszłość okaże.

Ze względu na szczupłe ramy artykułu niniejszego ograniczę się tylko do przytoczenia poglądu kilku najwybitniejszych badaczy na kwestję rodowodu człowieka wśród ssaków i na stanowisko jego względem antropoidów i innych małp.

Schwalbe, o którym wspominałem już, mówiąc o rasie neandertalskiej, wyprowadza wszystkie małpy, zarówno szeroko— jak wązkonose i antropoidy od małpozwierzy kopalnych [1]). Gałąź małp szerokonosych, amerykańskich, oddzielić się miała najwcześniej od pnia rodowego, zachowując przytym wiele znamion budowy, właściwych małpozwierzom. Następnie wyróżnicowały się grupy małp wązkonosych i antropoidów, posuwając się każda w odrębnym kierunku rozwojowym. Najbardziej oddaliły się od typu pierwotnego, rodowego, małpy wązkonose, zyskując takie znamiona, jak kieszenie policzkowe, nabrzmienia pośladkowe i t. p. Te właśnie małpy wązkonose należy, zdaniem Schwalbego, najzupełniej wykreślić z domniemanego rodowodu człowieka; do postaci ludzkiej prowadzi nas tylko gałąź antropoidów.

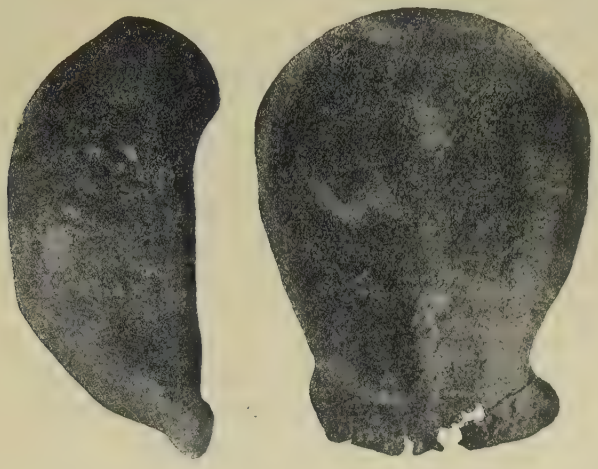
Nie należy jednak przypuszczać, by Schwalbe chciał wyprowadzać ród ludzki od małp człekokształtnych dziś żyjących, od znanych nam: goryla, orangutanga, szympansa lub gibbona; o takim bezpośrednim pochodzeniu od antropoidów dzisiejszych nie może być nawet mowy. Człowiek z jednej strony, a małpy człekokształtne z drugiej stanowią w chwili obecnej szczyty dwu rozwidlających się gałęzi, z których każda uległa zupełnie odrębnemu rozwojowi: antropoidy przystosowały się do życia na drzewach, człowiek do życia na ziemi. Przypuszczać należy, — mówi Schwalbe,—że gałąź hominidów podstawą swą tkwi w gałęzi rozwojowej antropoidów, lecz chcąc szukać jej punktu wyjścia, t. j. punktu, gdzie oddzieliła się od gałęzi antropoidów, cofnąć się

---

[1]) Małpozwierze są to ssaki pod wielu względami przypominające małpy, zbliżone jednak i do owadożernych. Oczy zwykle wielkie, palce uzbrojone pazurami lub paznogciami, sutki w części na piersiach, w części na brzuchu. Przebywają na drzewach.

musimy daleko w głąb przeszłości, wstecz rozwoju małp człekokształtnych, do postaci znacznie mniej zróżnicowanych, niż antropoidy dziś żyjące.

Wobec tej hipotezy jednak zjawia się pytanie: jeśli gałąź hominidów wyróżnicowała się z grupy pierwotnych antropoidów, czy znamy jakie postaci z tego szeregu rozwojowego, którym kroczyli przodkowie nasi? czy nie posiadamy szczątków istoty, któraby stanowiła łącznik pomiędzy antropoidami a człowiekiem? Zdaniem Schwalbego łącznikiem takim jest właśnie słynny Pithecanthropus, czyli małpolud, którego szczątki znalezione zostały



Rys. 54.

na wyspie Jawie w 1891 r. przez dr. Dubois (rys. 54). Budowa tych szczątków jest rzeczywiście niezmiernie ciekawa, łączą one bowiem w sobie zarówno znamiona człowieka, jak antropoida, a wskutek tego trudno je zaliczyć do jakiejkolwiek kategorji wyraźnej. Nic dziwnego przeto, że Pithecantropus poruszył cały świat naukowy, wywołując najróżnorodniejsze zdania; jedni z antropologów uznawali szczątki te za ludzkie, inni—za szczątki małpy człekokształtnej, inni wreszcie przypisywali je istocie, będącej kształtem pośrednim pomiędzy antropoidami a człowiekiem. Taki pogląd wypowiada właśnie Schwalbe. Jednak, zdaniem jego, nie jest rzeczą konieczną uznawać samego Pithecanthropusa za protoplastę czło-

wieka w linji prostej. Być może, jest on tylko boczną gałęzią rozwojową, oddzieloną od tego właśnie protoplasty, a która następnie uległa wymarciu; w każdym bądź razie małpolud jawański wskazuje, jak mniej więcej musiał wyglądać nasz przodek w pewnym momencie swego rozwoju od antropoidów do człowieka. To właśnie zastrzeżenie, na mocy którego Schwalbe przypisuje małpoludowi uboczne tylko stanowisko w rodowodzie człowieka, pozwala mu utrzymać swoj pogląd, pomimo że najnowsze badania kwestjonują wiek pokładów, z których pochodzą szczątki Pithecanthropusa, uznając je za należące do środkowego dyluwium, nie zaś do trzeciorzędu, jak przypuszczano pierwotnie. Rzecz prosta, że wobec istnienia w dyluwium ras ludzkich nie moglibyśmy żadną miarą uważać Pithecanthropusa za bezpośredniego protoplastę człowieka. Nie chcąc wykreślić go zupełnie z rodowodu hominidów, musimy uznać go za gałąź boczną, która żyła jeszcze na Jawie wówczas, gdy główny pień hominidów wydał już był z siebie człowieka. Podobnie jak Pithecanthropusa uważa Schwalbe za kształt pośredni pomiędzy antropoidami i hominidami, tak samo rasie neandertalskiej przypisuje on stanowisko pośrednie pomiędzy typem pithecoidalnych przodków naszych a typem człowieka spółczesnego.

Zupełnie inaczej niż Schwalbe zapatruje się Kollmann na rozwój hominidów. Kollmann nie zaprzecza wprawdzie blizkiego pokrewieństwa, łączącego małpy człekokształtne i człowieka, i podobnie jak Schwalbe wyprowadza hominidy z pnia rodowego antropoidów, lecz, w przeciwieństwie do Schwalbego, wypowiada pogląd, że wspólny protoplasta antropoidów dzisiejszych i hominidów był postacią raczej człekopodobną, niż małpopodobną, czyli że w drodze dalszego rozwoju antropoidy dzisiejsze znacznie więcej oddaliły się od swego prototypu, niż hominidy. W poglądzie tym Kollmann wychodzi z zasady, że tylko kształty niewyspecjalizowane, obojętne mogą być punktem wyjścia dla różnorodnych kierunków rozwojowych. Dla czaszki takim właśnie kształtem jest kształt najbardziej zbliżony do kulistego, to jest taki, jaki zachował się u człowieka. Płaska czaszka małp człekokształtnych z częścią twarzową nadmiernie rozwiniętą przedstawia nam się jako kształt, który osiągnął silny rozwój specjalny, a stąd nie może być uważana za prototyp mało wyspecjalizowanej czaszki ludzkiej. Stąd też Kollmann

przypuszcza, że wszystkie antropoidy dziś żyjące stanowią ślepe gałęzie rozwoju antropoidów pierwotnych i że wspólny protoplasta antropoidów dzisiejszych i hominidów posiadać musiał kształt czaszki bardziej człekopodobny, bardziej zbliżony do kształtu, jaki obecnie jeszcze widzimy u młodych małp człekokształtnych.

Zgodnie z takim poglądem Kollmann uważa, że nizkogłowa rasa neandertalska nie mogła być najpierwotniejszą rasą ludzką, lecz tylko boczną gałęzią hominidów, która uległa poniekąd małpiemu kierunkowi rozwoju. Co się tyczy Pithecanthropusa, to, zdaniem Kollmana, stanowi on ślepą wymarłą gałąź rozwojową antropoidów.

Pomimo znacznych różnic w pojmowaniu kierunku rozwojowego hominidów zarówno Schwalbe, jak Kollmann, przeprowadzają człowieka przez stadjum rozwojowe antropoidów pierwotnych. Inaczej rzecz się ma z teorją, która, pozostawiając zupełnie na boku małpy człekokształtne, wyprowadza hominidy bezpośrednio od niższych postaci małpich, mianowicie od małp szerokonosych, amerykańskich, a wraz z niemi od małpozwierzy pierwotnych. Teorję taką wypowiada uczony amerykański, Ameghino.

Ameghino przyjmuje dla rozwoju naczelnych [1]) dwa wręcz przeciwne kierunki rozwojowe: jeden z nich prowadził do uczłowieczenia, drugi—do bestjalizacji. Na linji wiodącej do uczłowieczenia zasadniczym znamieniem rozwoju był silny rozwój mózgu, a co za tym idzie i silny rozwój czaszki. W gromadzie ssaków żaden z przodków człowieka w linji prostej nie posiadał czaszki o wydatnych łukach brwiowych. Czaszki takiej nie wykazują ani pierwotne małpozwierze kopalne, t. zw. Clenialitidae, ani pierwotne małpy kopalne, t. zw. Homunculidae, znalezione w Ameryce południowej i zaliczane przez Ameghinę do kształtów wymarłych z linji rozwojowej człowieka. Przechodząc przez te postaci aż do postaci ludzkiej, widzimy, że czaszka li tylko zwiększała swe rozmiary i stawała się coraz bardziej zaokrąglona, coraz bardziej kulista. Ten właśnie kierunek rozwojowy nazywa

[1]) Do „naczelnych“ zaliczamy człowieka i wszystkie małpy Starego i Nowego świata.

Ameghino: dążeniem do uczłowieczenia. Lecz od prostej linji rozwojowej, prowadzącej od Clenialitidów do człowieka, oddzielały się kolejno w okresach rozmaitych gałęzie boczne, które uległy rozwojowi odrębnemu. Polegał on mianowicie na coraz silniejszym kostnieniu czaszki łącznie z potężniejszym rozwojem aparatu żucia. Tą drogą powstał nadmierny rozwój kłow i zębów trzonowych, wydłużenie pyska i spłaszczenie czaszki przy równoczesnym wytworzeniu się na niej zgrubień nadoczodołowych i grzebieni kostnych. Ten kierunek rozwojowy naczelnych nazywa Ameghino dążeniem do bestjalizacji; drogą bestjalizacji skierował się rozwój wszystkich małp dziś żyjących, nie wyłączając i antropoidów.

Antropoidy oddzielić się miały najpóźniej od pnia rodowego wspólnego z człowiekiem; stało się to już na Starym lądzie, dokąd potomkowie Homunculidów przedostać się mogli dzięki połączeniu, jakie, zdaniem Ameghiny, istniało jeszcze wówczas pomiędzy Ameryką południową i Afryką. Tu gałąź antropoidów uległa bestjalizacji, oddalając się coraz bardziej od typu pierwotnego.

Według Ameghiny, nawet i niektóre hominidy wkroczyły na boczną drogę rozwojową; stosuje się to przedewszystkim do Pithecanthropusa, a także do rasy neandertalskiej. W obu przypadkach mamy do czynienia z gałęziami bocznemi, wygasłemi, oddzielonemi od pnia głównego hominidów w okresie stosunkowo niezbyt od nas odległym.

Jednak i wśród małp dziś żyjących nie wszystkie, zdaniem Ameghiny, zatraciły w zupełności typ pierwotny budowy czaszki i twarzy; typ ten zachował się w pewnej mierze u niektórych małp amerykańskich, a szczególniej u gatunku Chrisotix, czyli Saimiri. Człekopodobny kształt czaszki, właściwy Saimiri dziś żyjącym i Homunculidom kopalnym, odpowiada typowi pierwotnemu i wyobraża stadjum, przez które przeszły wszystkie małpy wązkonose, nie wyłączając antropoidów. Zresztą, zdaniem Ameghiny, i rozwój osobniczy małp potwierdza taki pogląd; mianowicie w pierwszej młodości wszystkie małpy Starego świata, zarówno Makaki, jak Antropoidy, jak inne, posiadają czaszkę o kształtach zaokrąglonych, z pyskiem krótkim, jak u człowieka, Homunculidów i Saimiri.

Widzimy z tego pobieżnego streszczenia teorji Ameghiny,

że ma ona wiele wspólnego z poglądami Kollmanna. Wprawdzie Kollmann przeprowadza hominidy przez stadjum antropoidów pierwotnych, Ameghino zaś wyprowadza je wprost od małp amerykańskich, — lecz obaj przyjmują, że w rozwoju wspólnego pnia antropoidów i hominidów kształtem pierwotnym był kształt człekopodobny.

Inaczej jeszcze, niż u Ameghiny, przedstawia się rodowód hominidów według teorji Hubrechta. Ameghino, jak wiemy, wyprowadza naczelne od pierwotnych małpozwierzy amerykańskich, i rzeczywiście wiele danych przemawiać się zdaje za słusznością takiego poglądu. Przedewszystkim z pośród wszystkich ssaków małpozwierze mają kończyny najbardziej zbliżone do kończyn małpich i do rąk człowieka; ich ręka jest chwytna, a palec pierwszy, przeciwstawny i wielki, bardziej nawet przypomina paluch ludzki, niż paluch małpi, który uległ widocznemu uwstecznieniu. Również i uzębienie naczelnych daje się wyprowadzić od typu uzębienia małpozwierzy pierwotnych. Pomimo to jednak Hubrecht wykreśla małpozwierze z rodowodu małp i człowieka i wyprowadza naczelne od pierwotnych ssaków owadożernych. Postaci pośrednie, przejściowe, tego kierunku rozwojowego są nam nieznane, lecz Hubrecht przypuszcza, że musiały one być blizkie małpom amerykańskim kopalnym i niektórym dziś żyjącym, a szczególniej rodzinie t. zw. Wyraków (Tarsiidae), — najniesłuszniej, zdaniem Hubrechta, zaliczonej do małpozwierzy.

Przyjrzyjmy się nieco podstawom, na których Hubrecht opiera swe twierdzenie. Już Huxley uznawał owadożerne za jedne z najpierwotniejszych ssaków i uważał, że w nich właśnie znajdujemy klucz do wytłumaczenia wielu szczegółów budowy, występujących u innych ssaków. Pogląd ten podziela i Hubrecht. Otóż, według jego badań, niektóre szczegóły, dotyczące wczesnych stadjów rozwoju zarodka, mianowicie sposób wytwarzania się łożyska i błon płodowych, wykazują wielkie podobieństwo u owadożernych (jeża, ryjówki), u wyraka, u małp i u człowieka. Przeciwnie, stosunki, jakie widzimy w tym zakresie u małpozwierzy, są zupełnie odmienne, przyczym typ rozwoju właściwy wprzód wyliczonym postaciom jest bardziej pierwotny, niż typ właściwy małpozwierzom. Tym właśnie różnicom rozwoju Hubrecht przypisuje niezmierną doniosłość; nie chodzi tu już bowiem

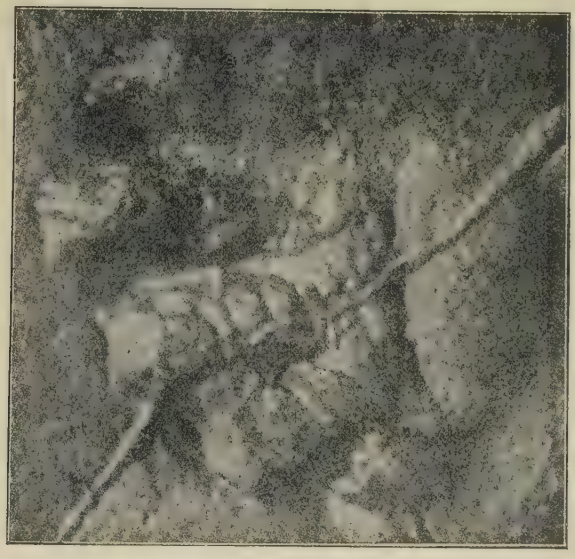
o kształt zewnętrzny jakiegoś narządu, lecz o budowę wewnętrzną, o właściwości środowiska, w jakich rozwija się młody osobnik. Na podstawie tych embrjologicznych obserwacji Hubrecht oddziela rodzinę Wyraków od małpozwierzy i przyłącza je do naczelnych, a zarazem podkreśla łączność, istniejącą w tym zakresie pomiędzy owadożernemi i naczelnemi.

Lecz jeśli na podstawie badań embrjologicznych zechcemy wykreślić małpozwierze z rodowodu naczelnych, jakże mamy tłumaczyć liczne podobieństwa, istniejące między temi grupami, np. budowę ręki i uzębienie?—Odpowiedzieć na to można, że wspólne te właściwości mogą być wynikiem niepochodzenia w linji prostej, czyli pochodzenia jednej grupy od drugiej,—lecz wspólnego pochodzenia od jednego protoplasty. Moglibyśmy zapatrywać się na stosunek małpozwierzy do naczelnych podobnie, jak na stosunek antropoidów do hominidów, uznając je za gałęzie wyszłe z jednego pnia rodowego.

Zresztą we wszelkich kwestjach dotyczących pochodzenia musimy się liczyć z jednym jeszcze czynnikiem, mianowicie z t. zw. zbieżnością rozwojową, czyli zjawiskiem rozwoju podobnego, zachodzącego u grup niekiedy nawet niezmiernie odległych od siebie pod względem pokrewieństwa. Przykładów takiej zbieżności mamy wiele, np. rybopodobny rozwój ciała u zwierząt ssących (wieloryb, delfin) lub wytworzenie się u niektórych z nich przyrządu latania (nietoperz); a przecie o powstaniu wieloryba bezpośrednio z ryby, lub o pochodzeniu nietoperza od ptaków niema nawet mowy. Dla przykładu zacytowałem tu grupy tak bardzo odległe, jak ssaki i ryby, — ssaki i ptaki, w których zbieżność owa rzuca się wprost w oczy; lecz tam, gdzie chodz o gienealogję w ciaśniejszych ramach, wśród postaci bliższych sobie nawzajem, rozpoznanie, co jest wynikiem dziedziczenia cech przodków, a co wynikiem zbieżności rozwoju, nastręcza, przy dzisiejszych naszych wiadomościach, wprost nieprzezwyciężone trudności. Częstokroć (np. w zakresie naczelnych i małpozwierzy), obserwacje anatomiczne wskazują na inną drogę rozwoju dla danej grupy, niż obserwacje embrjologiczne, — lub też badanie jednego narzędu doprowadza nas do odrębnych rezultatów niż badanie narządu innego. Zupełnie przeto słusznie mówi uczony holenderski Kohlbrügge, że: „w obecnym stanie wiedzy kreślenie zbyt szczegółowego rodowodu człowieka jest rzeczą zbyt ryzy-

kowną, każda bowiem cząstka ciała naszego zdaje się mieć własny rodowód. O ile przeto prowadzenie nowych badań, stawianie nowych hipotez posiada dla danej sprawy doniosłą wartość, — o tyle dogmatyczne ich traktowanie jest dowodem nie liczenia się z faktem, że wszystkie te hipotezy stoją dotychczas na bardzo chwiejnych podstawach".

Zanim przejdę do odleglejszych działów rodowodu człowieka i mówić będę o przynależności jego do istot niższych rozwojowo niż ssaki, chciałbym zatrzymać się jeszcze nad rozpatrzeniem bardzo ciekawej teorji rozwoju, której twórcą jest prof. Klaatsch z Wrocławia. W pokładach pierwszorzędowych,—mówi Klaatsch, — a także w początkach drugorzędu spotykamy w rozmaitych okolicach ziemi, w Europie, Ameryce, Afryce południowej, odciski



Rys. 55. Odcisk kończyny Cheirotherium.

śladów zwierzęcych, ujawniające najzupełniejsze podobieństwo do typu kończyn naczelnych, mianowicie pięciopalcowość i przeciwstawność pierwszego palca. Jaki był wygląd tych istot?—dotychczas nie wiemy. W każdym bądź razie gruby, w szczególny sposób zgięty paluch ich kończyny pozwala wnosić, że były to zwierzęta przystosowane do łażenia po drzewach.

Zdaniem Klaatscha te właśnie istoty, oznaczone nazwą rękozwierzy (cheirotheria), stanowić mogły wspólny punkt wyjścia dla wszystkich ssaków epoki dzisiejszej. Mianowicie, z biegiem czasu i pod wpływem czynników, z których zaledwie ogólnikowo i bardzo niedokładnie zdajemy sobie sprawę, z pnia rodowego ssaków wydzieliły się kolejno rozmaite grupy zwierząt, które, ulegając pewnemu specjalnemu kierunkowi rozwoju, oddalały się coraz bardziej zarówno od swego prototypu, jak i nawzajem od siebie. W ten sposób wytworzyły się skupienia tak odmienne, jak zwierząt drapieżnych, przeżuwających, płetwonogich, rękoskrzydłych i t. p. W zakresie kończyn grupy te uległy silnemu zróżnicowaniu w związku z funkcjami latania, biegania, pływania, kopania i innemi. Część jednak rękozwierzy pierwotnych zachowała i nadal łażący tryb życia swych protoplastów, kończyny chwytne i wogóle wiele znamion pierwotnych, niezróżnicowanych; ani narządy żucia, ani narządy obrony, ani lokomocji nie zyskały tu specjalnej przewagi; jedynie tylko mózg, a wraz z nim zwinność ciała i bystrość wzroku ulegały wciąż silniejszemu rozwojowi. Ten właśnie szereg ewolucyjny prowadzić miał do człowieka. Ciągły stopniowy rozwój mózgu, jaki zachodził w tym szeregu postaci, może wytłumaczyć nam fakt, że istoty te uniknęły w walce o byt wydoskonalenia jakiejkolwiek broni naturalnej, w postaci potężnych zębów, pazurów, rogów, lub narządów ułatwiających szybką ucieczkę. Przewaga inteligencji przy jednoczesnej zwinności ciała i bystrości wzroku była jedyną bronią, jaką przodkowie nasi walczyli z otaczającemi ich zwierzętami. Wszelkie tedy skupienia ssaków dzisiejszych uważać możemy jako szczyty gałęzi, wyrosłych z jednego pnia rozwojowego. Rzeczywiście, im dalej cofamy się wstecz rozwoju grup poszczególnych, spotykamy kształty mniej zróżnicowane, mniej posunięte na drodze rozwoju specjalnego.

Ponieważ gałąź rozwoju ludzkiego zachowała najwięcej znamion pierwotnych i pod wielu względami najmniej oddaliła się od swego protoplasty, — jej przeto winniśmy przyznać stanowisko gałęzi głównej, środkowej, uważając wszystkie inne za gałęzie boczne. Słuszniej byłoby jednak,—pisze Klaatsch,—mówić nie o drzewie gienealogicznym, lecz raczej o krzaku lub o murawie gienealogicznej, z której w rozmaitych punktach wydobyły się latorośle dzisiejszych grup zwierząt ssących. Już w trzeciorzędzie

wszystkie ssaki dziś żyjące były wyróżnicowane, jako boczne gałęzie pnia pra-ssaków łażących; jednocześnie na prostej linji rozwojowej dokonało się uczłowieczenie drogą coraz doskonalszego rozwoju mózgu i pozyskania chodu wyprostowanego.

Zgodnie z takim poglądem na rozwój ssaków, Klaatsch nie może uważać małp ani antropoidów za przodków człowieka; zdaniem jego, wielostronne podobieństwo, zachodzące między człowiekiem a małpą, jest tylko wynikiem wspólnego pochodzenia od jednego protoplasty, którego postać hominidy pod wielu względami lepiej jednak zachowały niż małpy. Stąd też, im bardziej dany gatunek małp jest człekopodobny, tym pewniej wnosić możemy, że mniej oddalił się od swego prototypu. Przodkowie antropoidów, — pisze Klaatsch, — byli bardziej człekopodobni niż dzisiejsi ich przedstawiciele, antropoidy bowiem zboczyły z drogi rozwojowej ludzkiej. W tym zakresie małpy Nowego Świata stoją poniekąd nawet wyżej od antropoidów, chociaż, zarówno one jak i lemury, musiały być pierwotnie bardziej człekopodobne, niż obecnie. Wszystkie tedy małpy dzisiejsze, a także i małpozwierze, są istotami z punktu widzenia „ludzkiego“ cofniętemi niejako na drodze rozwojowej, istotami, których pierwotny kierunek ewolucyjny uległ poniekąd spaczeniu. Wspólny protoplasta człowieka i małp, —mówi Klaatsch,—przedstawia nam się w postaci na wpół wyprostowanej, przystosowany do łażenia po drzewach, z ramionami i nogami mniej więcej jednakowej długości; ręce i stopy wyobrażać sobie winniśmy, jako doskonałe narządy chwytne. Czaszka posiadać musiała puszkę mózgową dość już znacznej objętości, a aparat żucia, choć dobrze rozwinięty, nie ujawniał specjalnego rozwoju żadnej grupy zębów. Od tej postaci pierwotnej istot naczelnych łatwo nam wyprowadzić zarówno człowieka jak małpy, przyjmując dla każdej z tych grup wręcz odmienny kierunek rozwojowy.

Streściłem tu teorje kilku wybitnych uczonych, dotyczące stanowiska człowieka wśród ssaków i domniemanych dróg, jakiemi kroczył jego rozwój. Jeśli, jak widać z powyższego, stanowisko hominidów względem istot najbardziej z niemi spokrewnionych, t. j. małp, nie daje się ściśle określić, — to łatwo pojąć, że o sto-

sunkach łączących człowieka z innemi ssakami tymbardziej nic pewnego powiedzieć nie możemy.

Tymczasem poprzestać musimy na garści luźnych faktów, świadczących o tych rozmaitych właściwościach budowy, jakie były udziałem naszych przodków z gromady ssaków niższych. Mam tu na myśli tak zwane narządy szczątkowe ciała ludzkiego, t. j. ślady urządzeń, które niegdyś u przodków naszych znajdowały się w stanie silnego rozwoju, następnie jednak, wskutek zmian sposobu życia, uległy stopniowemu zanikowi lub przekształceniu. Takich narządów szczątkowych znajdujemy w ciele człowieka bardzo wiele, przyczym jedne z nich dają się wyprowadzić z urządzeń właściwych ssakom niższym, inne natomiast są dziedzictwem po postaciach jeszcze odleglejszych, po wspólnych przodkach wszystkich ssaków, mianowicie po płazach i rybach. Przytoczę tu niektóre narządy szczątkowe, będące w organizmie ludzkim spuścizną po ssakach niższych.

Człowiek jest najsłabiej uwłosiony ze wszystkich zwierząt naczelnych i skóra jego, za wyjątkiem niektórych okolic porosłych dłuższym i twardszym włosem, jest bądź zupełnie naga, bądź pokryta delikatnym meszkiem. A jednak, istnieją dowody świadczące, że przodkowie nasi posiadali znacznie obfitsze uwłosienie ciała. Mianowicie płód ludzki w pewnym okresie swego rozwoju jest pokryty niemal całkowicie futerkiem, złożonym z miękkich, jedwabistych, gęstych włosów. Futerko to nosi nazwę „lanuga“. Zanik jego rozpoczyna się zwykle w 8-ym lub 9-ym miesiącu życia łonowego i odbywa się w ten sposób, że włosy tworzące lanugo wypadają. Niekiedy jednak, w rzadkich przypadkach, uwłosienie zarodkowe zachowuje się i nadal u dziecka, a następnie u człowieka dorosłego, w postaci mniej lub więcej długiej i miękkiej sierści, pokrywającej bądź całe ciało, bądź niektóre jego okolice. Przykład taki widzimy na rycinie 57-ej. Jest to fotografja niejakiego Jeftichjewa, Rosjanina. Stałe zjawianie się lanuga u płodu ludzkiego i przypadki zachowania go i nadal są oczywistym dowodem, że przodkowie nasi, podobnie jak inne ssaki, pokryci byli niegdyś gęstym włosem, czyli sierścią.

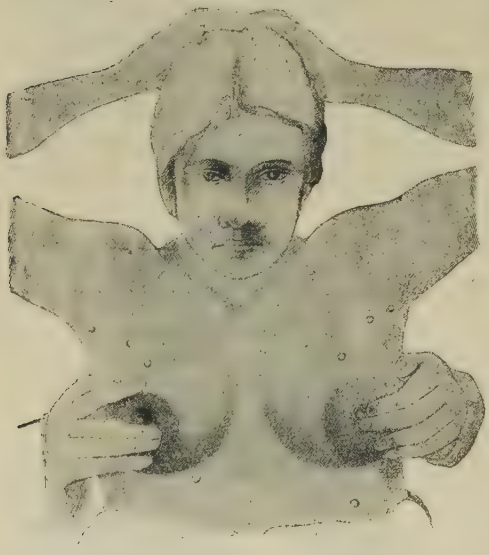
Jak wiadomo, normalnie kobieta i mężczyzna posiadają po parze sutek, zakończonych brodawkami mlecznemi. Jednak i w tym zakresie mamy wskazówki, świadczące, że odlegli przodkowie nasi posiadali większą liczbę gruczołów mlecznych, ułożonych

wzdłuż brzusznej strony tułowia dwoma rzędami, podobnie jak to ma miejsce u niektórych zwierząt ssących n. p. kota, psa, świni, królika i innych. Ważnego dowodu w tym względzie dostarcza nam znów embrjologja, wykazując, że we wczesnym okresie rozwoju u zarodka ludzkiego zjawia się kilka par zawiązków gruczołów mlecznych. Wytwarzają się one z tak zwanych listew mlecznych, t. j. specjalnych zgrubień nabłonka, ciągnących się wzdłuż ciała, od nasady kończyn przednich do tylnych. Według słynnego anatoma Wiedersheima takich zawiązków jest aż 9 par! Z pośród nich piąta para od góry jest największa i rozwija się dalej, wytwarzając wreszcie normalne sutki; natomiast pozostałe zawiązki ulegają zazwyczaj zupełnemu zanikowi. Jednak, podobnie jak

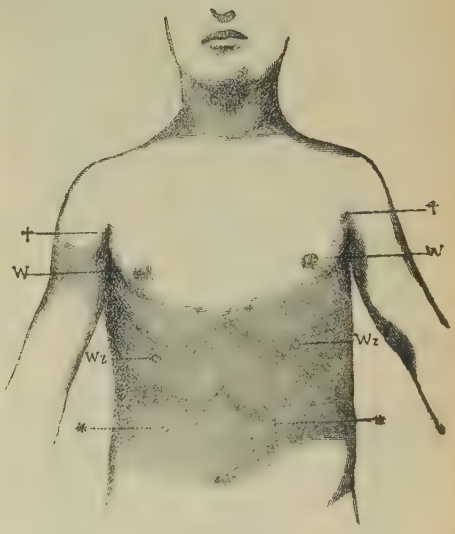
Rys. 56. Lanugo u zarodka ludzkiego.

Rys. 57.

uwłosienie zarodkowe, tak samo i zawiązki nadliczbowych gruczołów mlecznych, niekiedy zachowują się i nadal, a nawet osiągają pewien dalszy rozwój, tworząc na ciele człowieka nadliczbowe sutki lub nadliczbowe brodawki mleczne. Objaw ten nosi nazwę polimastji, czyli wielosutkowości i spotyka się u obu płci, zarówno u mężczyzn, jak u kobiet [1]). Największa ilość zaobserwowanych dotychczas sutek nadliczbowych wynosiła 4 pary. Przypadek taki przedstawia rycina 58-a; jest to 22-letnia służąca z Warszawy, zbadana przez dr. Neugebauera; zarówno normalne, jak nadliczbowe narządy mleczne wydzielały mleko. Ciekawy przykład wielosutkowości u mężczyzny przedstawia rycina 59-a



Rys. 58.



Rys. 59.

Występowanie listew mlecznych i nadliczbowych gruczołów mlecznych w rozwoju zarodkowym człowieka, oraz przypadki polimastji u osobników dorosłych, świadczą wyraźnie, że wielosutkowość była właściwością przodków naszych, a co za tym idzie, że ilość

[1]) Nie powinno nas to dziwić, gdyż u wszystkich niemal ssaków samce, co do liczby i położenia organów mlecznych, nie różnią się od samic. Różnicę pomiędzy płciami stanowi tylko stopień rozwoju i rozmiary tych narządów.

potomstwa, wydawanego na świat na raz była, niegdyś większa, niż obecnie u człowieka.

Typowym narządem szczątkowym organizmu ludzkiego jest ślepa kiszka, a szczególniej jej wyrostek robaczkowy, w tych rozmiarach bowiem, w jakich je widzimy u człowieka, przedstawiają one słabe szczątki obszernego wypuklenia przewodu pokarmowego,—niby wielkiej torby,—będącej właściwością tych ssaków, których pokarm jest wyłącznie roślinny, lub przeważnie roślinny. Najpotężniej rozwinięta jest ślepa kiszka u jednokopytowych; u konia naprzykład dosięga ona $2^1/_2$ łokcia długości.

Rys. 60. Jelito ślepe i wyrostek robaczkowy: 1—u konia, 2—u kangura, 3—u kota, 4—u lemura, 5—u małpy człekokształtnej, 6—u zarodka ludzkiego, 7—u człowieka dorosłego.

Przeciwnie, najsłabszy rozwój spotykamy u zwierząt drapieżnych; u kota n. p. ślepa kiszka uległa niemal zupełnemu zanikowi. Człowiek, jako istota wszystkożerna, zajmuje pod tym względem stanowisko pośrednie. Jednak istnieją dowody, że przodkowie nasi posiadali kiedyś tę część przewodu pokarmowego znacznie obszerniejszą. Mianowicie u płodu ludzkiego ślepa kiszka i wyrostek robaczkowy są stosunkowo silniej rozwinięte i dopiero z wiekiem,

powoli ulegają zmniejszeniu. Przytym owo silne i wyraźne odgraniczenie wyrostka robaczkowego od ślepej kiszki, widoczne u człowieka dorosłego, nie istnieje wcale u zarodka, i jeszcze nawet u dziecka nowonarodzonego ślepa kiszka ma koniec wydłużony i łagodnie przechodzący w wyrostek. Przypuszczać tedy można, że u przodków naszych ślepa kiszka i wyrostek robaczkowy nie były oddzielone od siebie, jak to ma dziś miejsce, lecz stanowiły jedną całość, podobnie jak u zwierząt roślinożernych.

Również ciekawą ze względu na swój charakter szczątkowy jest okolica ogonowa kręgosłupa. We wczesnym okresie zarodkowym znajdujemy u płodu ludzkiego, jako przedłużenie rozwijającego się szkieletu osiowego, wyrostek walcowaty, ku końcowi silnie zwężony (rys. 61). Składa się on z części przedniej, grubszej,

Rys. 61.

zawierającej zawiązki kręgów, i tylnej, znacznie cieńszej, bezkręgowej, t. zw. nitki ogonowej. Wyrostek ten jest rozwijającym się ogonem. Wkrótce jednak następuje kres w rozwoju ogona ludzkiego i okolica ogonowa zaczyna ulegać uwstecznieniu. Przedewszystkim zanika część nitkowata; jednocześnie kręgi końcowe zlewają się i ulegają redukcji,—wyrostek ogonowy staje się coraz mniej wydatny na zewnątrz, aż wreszcie zanika zupełnie, zostaje niejako wciągnięty wewnątrz tułowia. Jako ślad

jego pozostaje częstokroć na skórze, w tym miejscu, gdzie niegdyś ogon swobodnie się odgraniczał, lekkie wgłębienie, niekiedy nawet uwłosione; jest to tak zwany d o ł e k o g o n o w y. Wewnątrz tułowia szczątek ogona zachowuje się w postaci kości ogonowej, tworzącej końcową część kręgosłupa i złożonej z 5-iu, 4-ch, a niekiedy nawet 3-ch kręgów skarlałych, po części zlanych ze sobą i wygiętych ku przodowi ciała. Niezawsze jednak ogon zarodkowy ulega kompletnemu zanikowi, a wówczas mamy możność obserwowania u dzieci i u dorosłych t. zw. o g o n ó w s z c z ą t k o w y c h.

Rys. 62.

Rys. 63.

Zachowanie się lub dalszy rozwój nitki ogonowej powoduje występowanie o g o n ó w m i ę k k i c h, w postaci wyrostków walcowatych bezkręgowych. Ogony miękkie dosięgają niekiedy znacznej długości; chłopiec Indjanin, przedstawiony na rycinie 62-ej posiadał ogon długości 25 cm. Inną kategorję ogonów szczątkowych stanowią t. zw. o g o n y w n ę t r z o k r ę g i e. Występowanie ich jest wynikiem mniejszego stopnia wygięcia kości ogonowej ku przodowi,

wskutek czego kręgi końcowe tworzą wydatność szyszkowatą, widoczną na zewnątrz. Ogony wnętrzokręgie nigdy nie dosięgają tak znacznej długości, jak ogony miękkie. Zarówno rozwój wyrostka ogonowego u zarodka, jak przypadki występowania ogonów szczątkowych, są dowodem, że ogon ludzki niezawsze znajdował się w stanie takiego uwstecznienia, jak dzisiaj, i że niegdyś u przodków naszych spełniał on podobne funkcje, jak u większości ssaków dzisiejszych.

Nim zakończę ten rozdział, chciałbym jeszcze poświęcić słów parę kwestji blizko związanej ze sprawą przejścia protoplasty naszego od stanu ssaka-zwierzęcia do stanu ssaka-człowieka, czyli ze sprawą uczłowieczenia. Chodzi mianowicie o pytanie, w jakiej okolicy kuli ziemskiej i w jakich warunkach dokonać się mogło uczłowieczenie?

I oto znów znajdujemy się wobec kilku hipotez, usiłujących rozwiązać to zagadnienie na drodze różnorodnych obserwacji i wniosków. Z pośród nich dwie szczególniej zasługują na uwagę: jedna wyprowadzająca ród ludzki z archipelagu Indo-Australskiego, druga—uznająca okolice północne lądu Azjatycko-Europejskiego za pierwotną kolebkę człowieka.

Wyznawcami pierwszej hipotezy są między innemi: Dubois, znalazca Pitchecanthropusa, — Klaatsch, a przedewszystkim Schötensack. Według Schötensacka, to, co nazywamy aktem uczłowieczenia, t. j. pozyskanie przez przodków naszych chodu wyprostowanego, stopy ludzkiej, rozwoju inteligiencji i zdolności mowy, przy jednoczesnej utracie niektórych znamion zwierzęcych, — nie mogło być dokonane w warunkach tak ciężkiej walki o byt, jakiej podlegały inne ssaki. Rozwijająca się bowiem istota ludzka, od natury nie uzbrojona i nie posiadająca jeszcze broni sztucznej, byłaby niewątpliwie uległa w walce o byt z drapieżnemi wrogami. Otóż, zdaniem Schötensacka, żadna okolica ziemi nie przedstawia tak pomyślnego środowiska dla rozwoju człowieka, jak ląd Australji. Brak większych drapieżców i innych groźnych nieprzyjaciół, będący właściwością tego lądu, zapewniał mu bezpieczeństwo i przewagę w walce z innemi zwierzętami, a obfitość rozmaitej zwierzyny i trudności jej upolowania wpływały jedno-

cześnie na rozwój zwinności cielesnej i inteligiencji. Dopiero z Australji, dzięki połączeniu lądowemu, wytwarzającemu się niejednokrotnie w trzeciorzędzie pomiędzy nią a Azją południową,—człowiek przedostać się miał na ląd azjatycki, a stąd rozszedł się po innych okolicach ziemi. Dowodem, potwierdzającym, zdaniem Schötensacka, hipotezę australskiej kolebki ludzkości, jest niezmierna pierwotność, zarówno fizyczna[1]) jak kulturalna, będąca udziałem Australczyków. Np. do czasów odkrycia Australji mieszkańcy jej nie znali garncarstwa, ani nie posiadali łuków i strzał. Nizki stopień kultury potwierdzają również badania dokonane ostatnio przez Klaatscha; stwierdził on mianowicie, że u szczepów tych technika eolityczna kamienia przetrwała aż do czasów teraźniejszych.

Słabą stronę teorji Schötensacka stanowi jednak to, że owe połączenia lądowe między Australją i Azją, któremi, zdaniem jego, odbyć się miała wędrówka człowieka, przypadają na dość późne czasy trzeciorzędowe, wówczas gdy najstarsze eolity europejskie zdają się wskazywać, że już w oligocenie środkowym ląd europejski był zamieszkany przez człowieka lub jego poprzednika, w każdym bądź razie przez istotę, posiadającą stosunkowo wysoki rozwój inteligiencji.

Wręcz na odmiennych podstawach, niż teorja Schötensacka, opiera się hipoteza, wyprowadzająca ród ludzki z północnych okolic ziemi. Szczególniej gorącym wyznawcą tego poglądu jest w chwili obecnej Wilser, a dzieli go również Schwalbe i inni.

Zdaniem Wilsera mylne jest przypuszczenie, jakoby te okolice ziemi, w których zachowały się do dziś dnia najpierwotniejsze gatunki zwierzęce miały być zarazem kolebką tych gatunków. Proces rozprzestrzeniania się zwierząt na kuli ziemskiej przyrównać można do kręgów rozchodzących się na wodzie, przyczym drogę wędrówek grup rozmaitych znaczą szczątki kopalne, znajdowane w pokładach ziemi. Jeśli — mówi Wilser — w dwu oko-

---

[1]) To, co w budowie Australczyków Schötensack uważa za znamiona ludzkie pierwotne, np. wydatność łuków brwiowych i szczęk, pochyłość czoła,—dla zwolenników rozwoju według Kollmanna i Ameghiny będzie przeciwnie oznaką zboczenia rozwoju ludzkiego w kierunku małpim (porównaj str. 226—228).

licach mniej lub więcej odległych od siebie znajdujemy: w jednej — kopalnych przedstawicieli pewnego gatunku zwierzęcego, w drugiej zaś przedstawicieli żywych tego samego gatunku, wówczas winniśmy przypuścić, że rozprzestrzenianie się danej grupy szło w kierunku od pierwszych do drugich, nie zaś odwrotnie. Wszak najstarsze szczątki człowieka i najstarsze szczątki antropoidów zostały znalezione na lądzie europejskim, nie zaś w okolicach zwrotnikowych, tam gdzie obecnie żyją małpy człekokształtne i gdzie spotykamy najpierwotniejsze rasy ludzkie! Również w Europie znajdujemy najstarsze narzędzia człowieka. Wobec tego, zdaniem Wilsera, hipoteza indo-australskiego pochodzenia człowieka niema racji bytu. Kolebką wszystkich ssaków, — mówi Wilser, — a tym samym i kolebką ludzkości, były północne okolice, dziś zalane morzem lub pokryte lodami. Tu właśnie ochładzający się klimat i zmieniające się warunki bytu wytwarzały środowisko pobudzające do wciąż nowych przystosowań i do ciągłego różnicowania się grup pierwotnych. Lecz jednocześnie, w miarę rozmnażania się osobników, i walka o byt zaostrzała się i wzmagała. To właśnie było bodźcem do oddzielania się od pnia rodzinnego wciąż nowych grup, które, rozchodząc się na wsze strony, dzieliły się i różnicowały coraz bardziej. Podczas gdy takie fale rozwojowe w powolnym pochodzie przenikały do różnorodnych okolic ziemi, na północy odbywał się dalszy rozwój, wydający z siebie coraz wyższe kształty. W ten sposób tłumaczy Wilser fakt, że najpierwotniejsze postaci zwierzęce zdołały się zachować tylko w okolicach najodleglejszych od owej północnej kolebki, a zarazem odosobnionych, odciętych od okolic sąsiednich. W ten sam sposób i człowiek pierwotny, przedostawszy się na ląd australski i do niektórych innych miejscowości, zdołał przetrwać tu do czasów ostatnich, ulegając stosunkowo nieznacznym tylko zmianom.

Cofając się w poszukiwaniu rodowodu człowieka jeszcze dalej wstecz rozwoju świata zwierzęcego, przechodzimy od kręgowców wyższych, czyli ssaków, do kręgowców niższych, czyli gadów, płazów i ryb. Tu jednak, w tej odległej przeszłości wszelkie ślady zacierają się coraz bardziej, a wobec tego i przypuszczenia nasze co do dróg, jakiemi kroczył rozwój tej grupy zwierzęcej,

która wydała z siebie ssaki, mogą być tylko jak najogólniejniejszej natury. (Rodowód ssaków znajdą czytelnicy w pracy prof. Eismonda).

Literatura w języku polskim.

Karol Darwin. O pochodzeniu człowieka; przekład J. Masłowskiego. Lwów, 1875.

1899—1903. *J. Nusbaum.* — Zasady anatomji porównawczej. T. I—II. Warszawa.

1902. *E. Haeckel.*—O pochodzeniu człowieka (ze słowem wstępnym prof. B. Dybowskiego). Lwów.

1902. *Edward Clodd.*—Człowiek pierwotny (przełożył z angielskiego Feliks Wermiński). Warszawa.

1904. *W. Bölsche.* — Pochodzenie człowieka (Bibljoteka samokształcenia). Warszawa.

1904. *Benedykt Dybowski.* — O starożytności rodu ludzkiego w świetle najnowszych badań (Kosmos). Lwów.

1905. *E. Mieczników.*—O Naturze ludzkiej. (Bibljoteka Naukowa). Warszawa.

1905. *E. Haeckel.* — Zarys filozofji monistycznej (Bibljoteka Naukowa). Warszawa.

1906. *H. Klaatsch.* — Powstanie i rozwój rodu ludzkiego. (Wszechświat i człowiek. Tom II). Warszawa.

1907. *L. Krzywicki.*—Dzieje antropologji. (Poradnik dla samouków: „Dzieje myśli", t. II, z. I). Warszawa.

1907. *K. Stołyhwo.*—Ślady prarasy ludzkiej na ziemiach polskich w okresie historycznym. (Sprawozdania z posiedzeń naukowych w sekcjach X-go Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie w roku 1907). Lwów.

1908. *K. Stołyhwo.*—Czy Homo primigenius stanowi gatunek odrębny od Homo sapiens? (Światowit, Tom VIII). Warszawa.

1908. *K. Stołyhwo.* — Czaszka z Nowosiółki jako dowód istnienia w okresie historycznym kształtów pokrewnych z Homo primigenius. (Rozprawy Wydziału mat.-przyrod. Akademji Umiejętności w Krakowie). Kraków.

1909. *K. Stołyhwo.*—W sprawie kształtów przejściowych pomiędzy Homo primigenius i Homo sapiens. (Sprawozdania z posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego). Warszawa.

1909. *Wilold Schreiber.*—Embrjogienetyczna i pygmeowa teorja Kollmanna (Kosmos, XXXIV). Lwów.

1909. *E, Loth.*—Dzisiejszy stan wiedzy o filogienji stopy ludzkiej. (Sprawozdania Towarzystwa Naukowego Warszawskiego). Warszawa.

1911. *K. Stołyhwo.*—W sprawie człowieka kopalnego i jego poprzedników w Argientynie oraz sprawozdanie z delegacji na międzynarodowy zjazd naukowy w Buenos Aires. 1910. (Sprawozdania Towarzystwa Naukowego Warszawskiego 1911 r.

1911. *K. Stołyhwo.*—W sprawie kształtów goryloidycznych i orangoidycznych. (Sprawozdania Towarzystwa Naukowego Warszawskiego). Warszawa.

Rozwój człowieka

PRZEZ

Ludwika Krzywickiego.

Treść: 1. Starożytność rodzaju ludzkiego. Zdobycze archeologji przedhistorycznej. Przeszłość i przyszłość naszego rodzaju. — 2. Odkrycie umiejętności ognia nastąpiło niezależnie u wielu szczepów. Wieloliczebność ognisk powstawania mowy. Już w najdawniejszym okresie rodzaj ludzki rozpadał się na odmienne gromady. — 3. Zależność pomiędzy klimatem a człowiekiem. Aklimatyzacja.—4. Typy rasowo-antropologiczne. Doniosłość badań nad kształtami lądów w okresie trzeciorzędowym i czwartorzędowym dla odcyfrowania dziejów rodzaju ludzkiego. — 5. Dzisiejsze zmieszanie typów. Jak się odbywały w przeszłości najścia rasowe? — 6. Rasa a naród. — 7. Krzyżowanie typów i prawa tego krzyżowania. — 8. W miarę wzrostu dorobku materjalnego człowiek uniezależnia siebie od bezpośrednich wpływów przyrody. Wzrastające znaczenie przymiotów ducha. Dobory społeczne. — 9. Dobory podczas cywilizacji. — 10. Zależność duchowego oblicza ludów od otoczenia przyrodzonego i społecznego. — 11. Zasadniczy wątek dziejów rodzaju ludzkiego. Okres cywilizacji nadrzecznych, nadśródziemnomorskiej, oceanicznej. — 12. Typy rasowe jako składniki wątku historycznego. „Chemja socjologiczna“.—13. Typy zawodowe. — 14. Postęp techniczny a antropologiczny rodzaju ludzkiego. Antropotechnika. — Notatki bibljograficzne.

I.

Archeologja przedhistoryczna, gałąź nauki, która obrała za przedmiot swoich poszukiwań najdawniejsze zabytki istnienia człowieka na globie i usiłuje odgadnąć ówczesny poziom jego bytu

materjalnego i zwyczajów na podstawie pozostałych po nim szczątków rzeczowych różnego rodzaju (narzędzi, ognisk, grobowców i t. d.), dojrzewała w całym znaczeniu tego wyrazu wśród szczęku oręża. Wyniki, które osiągnęła już w pierwszych czasach swego istnienia, zadawały kłam wszelkim obliczeniom dotychczasowym starożytności rodzaju ludzkiego oraz podkopywały powagę twierdzeń, niewiele mających wspólnego z nauką, lecz niezmiernie rozpowszechnionych i rozporządzających powagą dogmatu. Walka była namiętna: przeciwnicy, nieraz zręcznie ukrywając istotne pobudki swojej niechęci, tkwiące w przywiązaniu do dawnych wierzeń, przywdziewali maskę mężów nauki i z pomocą dowodów rzekomo naukowych usiłowali osłabić doniosłość każdego faktu, cofającego starożytność człowieka w czasy odleglejsze. Szczerym rzecznikom myśli nowoczesnej wypadało dosłownie zdobywać każdą piędź ziemi.

Nauka wyszła zwycięską ręką z tej walki. Przeciwnicy nie powstrzymali jej postępu. Swoją krytyką przyczynili się do sumienniejszej oceny faktów i do uważniejszego posługiwania się dowodami. Obecnie wiemy, że istnienie rodzaju ludzkiego należy mierzyć olbrzymiemi przeciągami czasu. Niektórzy badacze usiłowali obliczyć odstęp czasu, dzielący nas od chwili, z której pochodzą najdawniejsze a zgoła niewątpliwe dowody istnienia człowieka na globie. Otrzymane liczby naturalnie nie mogą rościć sobie prawa do dokładności i nie mają głębszej wartości naukowej. Obrachunki te jednak przekonywają nas o tym, że starożytność rodzaju ludzkiego winniśmy mierzyć inną miarą, niż ta, do której przyzwyczaiły nas poglądy tradycyjne, wyznaczające kilka tysięcy lat na dzieje ludzkości. Możemy powątpiewać o wiarogodności obliczeń np. Mortilleta, przyjmującego, iż udowodnione istnienie naszego rodzaju sięga dwustu tysięcy lat wstecz, ale rzecz pewna, iż mierzyć swoją przeszłość winniśmy nie tysiącami, lecz dziesiątkami, a nawet setkami tysięcy lat. Jednak znajomość nasza dalekiej przeszłości rodzaju ludzkiego jest bardzo płytka. Dotychczasowe badania archeologiczne ogarnęły zaledwie nieznaczną część powierzchni globu, a jakiemi niespodziankami pod tym względem obdarzy nas przyszła nauka, nierozsądnie byłoby wyrokować w chwili dzisiejszej. Starczy wskazać chociażby odkrycia paru lat ostatnich, o których była mowa w części poprzedniej tomu niniejszego. Zaledwie Europa została nieco dokładniej zbadana.

Nauka dowiodła, że już za czasów istnienia człowieka na lądzie europejskim klimat naszej części świata podlegał dość silnym wahaniom: olbrzymi całun lodów i śniegów parę razy pokrywał znaczną przestrzeń, a następnie topniał, dla odtworzenia zaś stanu ówczesnego musielibyśmy po wzory udawać się do Grenlandji. Za czasów pierwszego z tych całunów, warstwa lodu, pokrywającego północne części Europy, dosięgała w niektórych miejscach kilkuset metrów grubości, i południowa krawędź lodów przechodziła przez dzisiejszy Brystol, Antwerpję, Magdeburg, Wrocław, Lwów i Kijów. Nie mamy dowodów na to, ażeby podówczas istniał człowiek w Europie, ale odnajdujemy jego ślady po cofnięciu się lodów, a wraz z niemi nabieramy przeświadczenia, iż istniał podczas następnych okresów lodowych. Istota ludzka również była świadkiem licznych zmian w kształtowaniu się ludu europejskiego: np. Baltyk był częścią Morza Lodowatego, zamienił się następnie w jezioro wody słodkiej, a później w tundrę, ażeby jeszcze później połączyć się z Morzem Północnym za pośrednictwem wielkich jezior szwedzkich. Zbyteczna silić się na udowodnienie, iż wszystkie te zmiany nie odbywały się w jednej chwili, lecz wymagały znacznego przeciągu czasu. Klimat tak samo ulegał licznym przekształceniom, a odpowiednio do jego kształtowania się Europa zachodnia była bądź stepem, bądź knieją. I obraz trybu życia człowieka w czasach przedhistorycznych przedstawia w Europie mozaikę stanów bardzo odmiennych. Był on zbieraczem muszli, jak w dobie obecnej mieszkańcy ziemi Ognistej, i niezaprzeczenie stał na tym samym poziomie umysłowości, a t. zw. „śmietniska kuchenne“ w Danji, t. j. ciągnące się długim pasmem pagórki ogryzków jego stołu codziennego, pozwalają z wielką dokładnością odtworzyć jego zwyczaje i rodzaj pożywienia. A zważywszy, że w Danji ówczesnej zaludnienie nie mogło przewyższać paru tysięcy głów i że człowiek przebywał niewielkiemi gromadkami kilku lub kilkunastu osób, zrozumiemy, ile trzeba było wieków i nawet tysięcoleci, ażeby powstały owe pagórki. W innych miejscach żył on w jaskiniach (np. w grotach Ojcowa) i był myśliwym. Jeszcze później, już w przededniu okresu historycznego, budował na palach nad tonią jezior osady nawodne, a takie mieszkania wznosiły się między innemi w wielu punktach Wielkopolski i może z nich rozwinął się ów słynny w pierwszej epoce dziejów polskich Ostrów na wyspie jeziora Lednickiego. Dzisiaj ludy Nowej

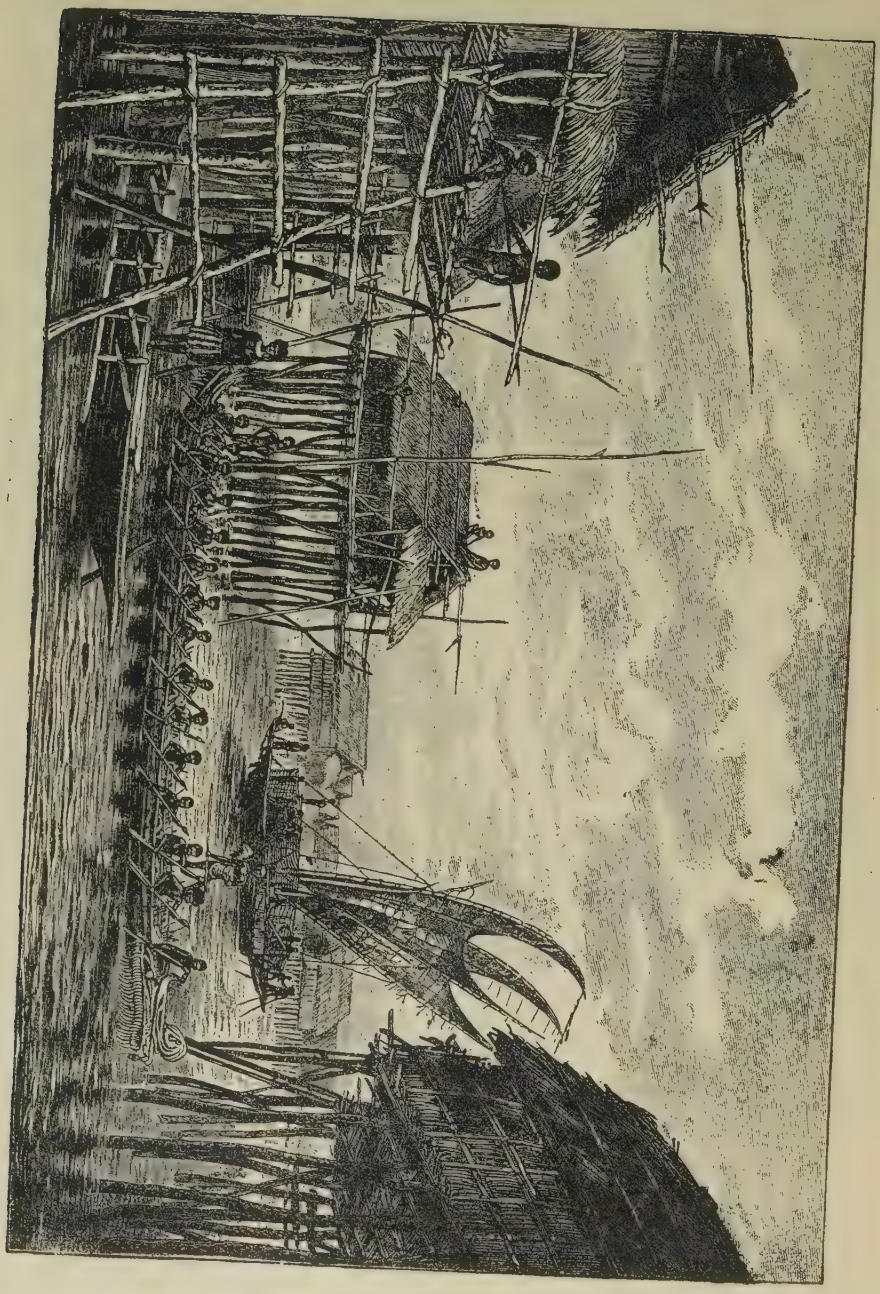


Fig. 64.

Gwinei i kilku innych okolic globu żyją jeszcze w tego rodzaju osadach, a przytoczony rysunek daje nam pojęcie o nawodnym trybie życia Papuańczyków.

Ogół faktów, które archeologja ustaliła w obrębie Europy, świadczy, iż człowiek zwolna dorabiał się wyższego poziomu kultury. Na podstawie kształtów czaszki jego możemy wyciągnąć wnioski o jego rysach twarzy, nawet poniekąd o jego inteligiencji, a zebrawszy w całość te wskazówki, wykazać już na dalekim zaraniu dziejów istnienie szczepów odmiennnych. Znajomość tych czasów, acz nauka jeszcze daleka jest od dokładnego obrazu tej epoki zamierzchłej, niekiedy jest tak znaczna, iż jeden z uczonych wyrzekł, że lepiej znamy życie codzienne jaskiniowców, zbieraczy muszli albo mieszkańców osad nawodnych, niż niejednego z ludów, o których na stronnicach swoich wspominają roczniki pisanej historji....

Wyniki archeologji przedhistorycznej składają niezbite dowody, iż w dalekiej przeszłości mamy do czynienia nie z jakimś wyjątkowo wysokim stopniem kultury, ale z jej najprostszemi, bardzo szczupłemi i zgoła niewykwintnemi zarodkami. Wysoki poziom cywilizacji, który oglądamy dokoła siebie, jest w całej rozciągłości dziełem rąk ludzkich. Poszczególne odłamy rodzaju ludzkiego, każdy z osobna, wyszły ze stanu bardzo nizkiego, graniczącego ze zwierzęcością, i niezależnie od siebie, często nie wiedząc wzajemnie o swoim istnieniu, wdrapywały się zwolna i z wysiłkiem w górę po stromej ścieżce postępu. Niektóre z nich, zaszedszy jak gdyby w zaułki bez wyjścia, ginęły albo cofały się, inne znalazły się na manowcach i w ciągu wieków obracały się w kółku tych samych wzorów. Niektóre tylko, nieliczne, znalazły się w bardziej sprzyjających warunkach i dosięgły szczebla, na którym zaczyna się cywilizacja wraz z umiejętnością pozostawiania po sobie pamięci trwałej (pismo). Cywilizacja egipska, niewątpliwie jedna z najdawniejszych, nie sięga dalej początkami swemi okresu ośmiu tysięcy lat w przeszłość. Jest to przeciąg czasu niezmiernie wielki w porównaniu z długotrwałością naszego życia, ale niknie jako nieznaczna wielkość w pomrokach naszego istnienia na globie. A jednak najdawniejsze czasy, do których cofają nas odkrycia archeologji przedhistorycznej, są okresem już względnej kultury, a poza niemi dalej w przeszłości ciągną się prawdopodobnie jeszcze dłuższe pasma wieków, dotychczas nie-

odcyfrowane. Badania archeologiczne wydobywają z mgły dziejowej rzeczywistego człowieka: posiada on kształty ludzkie, posługuje się narzędziami. Na przybranie wyprostowanej postawy i na rozwój mózgu, zamianę dźwięków nieczłonkowanych na wyrazy członkowane trzeba było niewątpliwie większego odstępu czasu, niż na przejście od dzikości, której ślady odnajduje na lądzie europejskim archeologja przedhistoryczna, do wspaniałych muzeów sztuki, pracowni nauki i panowania nad przyrodą.

Tak, w ciągu setek tysięcy lat istniejemy na głobie! Nie mamy najmniejszego powodu wstydzić się swej przeszłości. Wyszedszy ze stanu nizkiego, wszystko, co posiadamy, zdobyliśmy własną zapobiegliwością. Raczej winniśmy być dumni z dzieła swego, jak dumnym jest chudopachołek, który bez środków i pomocy własną pracą zajął poważne miejsce w rzędzie mężów nauki lub sztuki. Dorobek, którym obdarzyła nas przeszłość, powinien raczej natchnąć nas wiarą i ufnością w przyszłość—w tę przyszłość, która ma przed sobą nowe dziesiątki i setki tysięcy lat!....

II.

Nowsze poszukiwania nasuwają wniosek, iż do umiejętności mowy i ognia rodzaj ludzki doszedł niezależnie w wielu miejscach[1]).

O istnieniu wielu odrębnych punktów odkrycia ognia świadczy wielka rozmaitość przyrządów, służących do wydobywania ognia przez tarcie. Przyrządy te zawsze składają się z dwu kawałków drzewa niejednakowej twardości; przez pocieranie jednego kawałka o drugi niecono ogień. Człowiek pierwotny w prostocie ducha mniemał, że jeden z nich ma przymioty męskie, drugi — żeńskie, ogień zaś jest dziełem ich obcowania małżeńskiego. Otoż budowa tych przyrządów, same sposoby tarcia są bardzo różne w różnych okolicach i świadczą o tym, że powstawały zgoła niezależnie. I według wszelkiego prawdopodobieństwa tak samo niezależnie poznał człowiek dodatnie właściwości ognia, zanim jął się

[1]) Co do tego są zresztą i inne poglądy (porów. „Rozwój mowy“, zesz. III niniejszego wydawnictwa).

wyrobu tych przyrządów najprostszych: pożary stepu i lasów, wywołane uderzeniem piorunu lub wybuchem wulkanu, dostarczały mu pierwszej okazji zaznajomienia się z tym żywiołem.

Tak samo człowiek osiągnął umiejętność mowy członkowanej w wielu miejscach, co pozostawało prawdopodobnie w związku z przybieraniem przezeń pionowej postawy. Naturalnie, nadaremnie poszukiwalibyśmy śladów tego w podaniach jakiegokolwiek ludu—albowiem tam znajdujemy jedynie opowieści w rodzaju legiendy Indjan Czypeuajanów: „Ongi żyliśmy na pewnej górze i wszyscy ludzie mówili tym samym językiem. Istniała wtedy tylko jedna mowa. Dzieci, igrając z sobą w lesie, rzekły: róbmy to wszystko, co robią nasi rodzice. Zaczęły naśladować myśliwców zabijających zwierzynę. Złapały jednego z rówieśników, zabiły go jak nikczemne zwierzę, zdjęły zeń skórę, wypaproszyły, poćwiertowały, i, wciąż igrając, rozdzieliły cząstki pomiędzy namioty. Naówczas zdarzyła się rzecz niesłychana. Denejowie (t. j. „ludzie“, tak rozpatrywane plemię siebie nazywa) nigdy nie byli widzami tak strasznej zbrodni. Niesłychany strach zdjął wszystkich. Utracili głos, a umysł ich tak pomieszał się, iż zapomnieli wyrazów i nie byli zdolni porozumieć się między sobą. Rozeszli się w różne strony, wzruszeni. W taki to sposób namnożyło się tyle języków!“...

Właśnie te okoliczności nasuwają wniosek, iż już podczas powstawania mowy rodzaj ludzki rozpadał się na niezależne gromadki, rozproszone na znacznej przestrzeni w obrębie okolic cieplejszych, jedynie nadających się w okresie ówczesnym kultury do wyżywienia człowieka. Te gromadki w stosunku do siebie prawdopodobnie przedstawiały znaczne różnice rasowe. Czaszki, nawet te, które pochodzą z czasów najodleglejszych, bynajmniej nie wykazują jednolitości, ale różnym swoim ukształtowaniem świadczą, że ich posiadacze należeli do odmiennych typów rasowych. Chociaż czasy, z których pochodzą nawet najdawniejsze czaszki, są przedzielone prawdopodobnie olbrzymim odstępem od jeszcze wcześniejszej epoki przybierania postawy pionowej i powstawania mowy członkowanej, ale ogół faktów pozostawia wrażenie, iż różnice rasowe są bardzo starożytne i uprawnia do wniosku, iż rodzaj ludzki dorabiał się zasadniczych cech swoich, już rozpadając się na liczne typy fizyczne. Pewien odłam antropologów twierdzi, że wszystkie zasadnicze typy czaszki występują

w skończonej swej postaci na zaraniu epoki czwartorzędowej i od tego czasu nie uległy głębszym zmianom z wyjątkiem przekształceń, które pochodzą z krzyżowania. „Odmiany te — mówi Kollman — siedzą w Europie od niepamiętnych czasów. Odnajdujemy je w grobowcach wieku Merowingów, okresu rzymskiego i przedrzymskiego, w czasach osad nawodnych, wogóle wstecz przez wszystkie czasy, z których posiadamy czaszki — aż do epoki dyluwialnej. Europejczyk występuje zawsze w skończonej postaci ze wszystkiemi cechami anatomiczno-rasowemi. W tej mierze nic się nie zmieniło. Kraniologja[1]) oparła ten swój wniosek na dostatecznej podstawie. Podobnie, jak daleko sięgniemy w przeszłość, oczom naszym przedstawia się amerykanin. Tak samo rzeczy stoją z azjatą". Ale różnice rasowe występują już o wiele wcześniej i jesteśmy bodaj uprawnieni do wniosku, że są puścizną po okresie przedludzkim. Zbyteczna nadmieniać, iż odmiany te starodawne różniły się prawdopodobnie od obecnych, choć niepodobna obecnie wyrokować, jak dalece posuwały się te różnice. Jedno jest niewątpliwe, a mianowicie, że z biegiem czasu zjawiały się wciąż nowe odmiany. Nauka rozporządza dowodami, że całe gromady zwierząt przekształcały swe przymioty pod działaniem bodźców zewnętrznych. Owce europejskie w gorących okolicach Ameryki środkowej tracą wełnę i pokrywają się krótkiemi, szorstkiemi a błyszczącemi włosami szczecinowatemi. W znojnych okolicach Kolumbji woły, pozostawione samopas, stają się zwierzętami nagoskórnemi. I człowiek nie mógł uchronić się od skutków otoczenia. Są nawet głosy, dość nieliczne, które twierdzą, iż rasy ludzkie przedstawiają płód zbieżności rozwojowej, t. j. im bardziej wstecz sięgać będziemy i odtwarzać coraz odleglejszych przodków różnych ras, tym bardziej te ogniwa wcześniejsze będą różniły się od siebie. Nie będziemy zastanawiali się tutaj nad owemi rasami kopalnemi, o których jest mowa w poprzedniej części tomu niniejszego, ani zatrzymywali się nad pytaniem o praojczyźnie rodzaju ludzkiego. Nauka, gdy zwraca się ku temu pytaniu, wkracza na manowce wyobraźni: jedni stwarzają dla powstania człowieka odrębny ląd, t. zw. Lemurję, któ-

[1]) Kraniologją nazywa się nauka o budowie czaszki. W polskim przekładzie gałąź ta antropologji brzmiałaby: „czaszkoznawstwo".

ra ma dzisiaj spoczywać pod wodami oceanu Indyjskiego, inni wywodzą go nawet z okolic podbiegunowych, gdzie w epoce trzeciorzędowej panowały upały zwrotnikowe (stamtąd pra-człowiek jakoby zdołał najłatwiej rozejść się po różnych lądach) lub wreszcie z lądu australskiego.

Jedno tylko nie ulega wątpliwości, mianowicie, że pierwotne odmiany rodzaju ludzkiego uczuwały względem siebie niechęć instynktową. Jeszcze w początkach wieków średnich blondyni żywili taką samą niechęć do brunetów, jaką dzisiaj żywi prostak z Europy względem murzyna. „Już po epoce Merowingów związek wodza rasy giermańsko-blondynowej z kobietą rasy celtyckiej lub innej ciemnowłosej uchodził zdaje się za małżeństwo hańbiące. Legienda o Bertulfie, podana przez wielu historyków i etnografów, uwidocznia to istnienie ambicji rasowej: matka Bertulfa jest oburzona, kiedy syn jej plugawi swą szlachetną rasę giermańską i plami na zawsze czystość krwi swego potomstwa, poślubiając dziewczynę, która chociaż była piękną, miała wszakże czarne włosy i brwi. Wszak takich kruków znalazłby do zabawy bez liku w swoich włościach!“ (Lagneau). Te pierwiastki niechęci rasowej ujawniają się jeszcze dzisiaj w poglądach na piękno fizyczne. Każda rasa uważa swoje rysy twarzy i kształty nosa, barwę swej skóry za najpiękniejszą i z obrzydzeniem patrzy na przedstawicieli innych typów fizycznych. „Zapytajcie się Indjanina z północnej Ameryki, na czym polega uroda, a odpowie: na szerokiej a p ł a s k i e j twarzy, małych oczach, w y d a t n y c h kościach licowych, trzech szerokich szramach przez każdy policzek, nizkim czole, szerokim podbródku, grubym j a s t r z ę b i m nosie, skórze c z e r w o n a w e j“. Ideał piękności kobiecej Sjamczyków również dobitnie zawarł w sobie fizyczne rysy tego ludu: „Kobieta winna być delikatnie zbudowana, posiadać d r o b n y a s p ł a s z c z o n y nosek, oczy m i g d a ł o - k s z t a ł t n e i mało od siebie odległe, brwi, zakreślające łuk w kształcie półksiężyca, szyję dostatecznie krótką, uszy nieznacznej grubości, łono niewielkie, ramiona cienkie“. Murzyni, kiedy jeszcze nie mieli wyobrażenia o wyższości europejczyków, ze szczerego serca doradzali im czernić twarz, bo spoglądali na białą cerę, jako na cechę niezmiernej brzydoty. W związku z pojęciami o pięknie rasowym pozostają kosmetyki, używane przez różne szczepy dla spotęgowania piękna przyrodzonego. Damy nasze używają bielidła i różu. Murzyni czernią

siebie węglem. Ludy brazylijskie uwydatniają swoją barwę czerwonawą za pomocą odpowiednich barwników. Dzisiaj te objawy zarozumiałości rasowej w znacznym stopniu utraciły odcień instynktowej niechęci organicznej, z jaką patrzyły na siebie w odległej przeszłości odmiany praczłowieka.

Korzystając ze sposobności, zaznaczamy szkodliwy wpływ niektórych środków, jakiemi kobiety posługują się dla podniesienia swoich wdzięków naturalnych. Nawet nasza odzież ciężka i obfita w pewnym stopniu podkopuje zdrowie nasze. Kiedy we Włoszech za czasów Medyceuszów podczas pewnych uroczystości pozłocono młodzieńca, mającego przedstawiać jedno z bóstw Olimpu, ów bohater umarł w parę godzin z powodu zatamowania swobodnego wydzielania się potu. Odzież nieprzewiewna oddziaływa podobnież, chociaż naturalnie nie tak silnie, a praca w pełnych kurzu warsztatach niewątpliwie nie przysparza nam zdrowia z tych samych powodów. Szkodliwie wpływa i zwyczaj noszenia gorsetów. Kiedy mieszkanki Nowej Zelandji, córy dzikiego szczepu Maorów, zaczęły naśladować zwyczaje dam europejskich, to śmiertelność śród nich wzmogła się niezmiernie, zwłaszcza po zamążpójściu, lekarze zaś wskazali gorset, jako sprawcę przedwczesnej śmierci. Fakty te świadczą, iż człowiek był i pozostał istotą, wymagającą czystego powietrza, swobody organów i swobodnego parowania potu, jako warunków zdrowia i życia.

III.

Badając rozmieszczenie rodu ludzkiego na globie, spostrzegamy niejaką spółrzędność pomiędzy warunkami klimatycznemi, w których szczep przebywa, a barwą skóry.

Przestrzeń, na której siedzą ludy cery bronzowej i żółtoskóre, zlewa się dość prawidłowo z obszarem suchym a gorącym, zaczynającym się w Saharze a kończącym w pustyni Gobi.

Obszar czarnoskóry odpowiada dość dokładnie klimatowi gorącemu i wilgotnemu. Wprawdzie w Saharze i Arabji upały są większe niż w nadrzeczu Kongo, ale atmosfera nie zawiera

w sobie takiego nadmiaru wilgoci, i dla tego tam, w klimacie upalnym, lecz nie tak wilgotnym Sahary, barwa skóry przybiera odcień oliwkowy.

W okolicach dalekiej północy, chłodnych i jednocześnie wilgotnych, cera jest ciemniejsza niż w umiarkowanym pasie Europy.

Taka równoległość pomiędzy klimatem, w którym człowiek przebywa, a barwą jego skóry naprowadza na myśl, iż barwa przedstawia poniekąd odpowiedź, której udzielił organizm ludzki na wpływy otoczenia klimatycznego. Wywnioskowano stąd, iż człowiek, przebywający w ciągu pokoleń w pewnym otoczeniu klimatycznym, przystosowywa się do niego i zabezpiecza swój organizm przeciw jego szkodliwym oddziaływaniom przez obfitsze osadzanie barwnika w tkankach skóry. Czarna barwa murzyna bodaj przeciwdziała ujemnym wpływom promieni chemicznych słońca i jest jakby tarczą przeciwko zarazkom chorobliwym południa, tak zabójczym dla białego, gdy zamieszka okolice zwrotnikowe. Wprawdzie nauka nie zdołała wyjaśnić dróg, któremi odbyło się to przystosowanie, ale nie powątpiewa o tym, że ono istnieje i że barwa skóry należy do liczby najwybitniejszych wyników tego przystosowania. I nie tylko barwa skóry, ale i działalność narządów wydzielniczych, a nawet nerwów, znajduje się w takiej harmonji z otoczeniem. Szczep rozwija się normalnie, t. j. korzysta z długiego życia i wydaje potomstwo, tylko w określonych warunkach otoczenia. Przeniesiony do innej strefy klimatycznej traci siły rozpłodcze i umiera przedwcześnie.

Właśnie w tym przystosowaniu tkwi tak doniosła sprawa a k l i m a t y z a c j i (t. j. wdrożenia się organizmu do nowych warunków klimatycznych).

Dla czego organizm blondynów i wogóle przybyszów z północy ulega rozstrojowi pod zwrotnikami, nie będziemy się zatrzymywali drobiazgowo nad tym zagadnieniem, poprzestając na tym, cośmy powiedzieli uprzednio. Zaznaczymy tylko, że śmiertelność pod zwrotnikami wśród przybyszów północy jest olbrzymia. Kiedy np. w Sierra-Leone febra błotna zabiera 41% z pośród umierających europejczyków, z pośród murzynów umiera na tę chorobę tylko 0,2% ogółu umierających. W niektórych okolicach w klimacie gorącym śmiertelność europejczyków jest bardzo znaczna; krwawa biegunka i żółta febra dziesiątkują przybyszów, osłabiają

płodność i wywołują częste poronienia. Wybrzeże Gwinei zwłaszcza okazało się niegościnne. Wśród załogi angielskiej śmiertelność wynosiła rocznie w Sierra-Leone 48%, w Cap Coast 68% całej załogi. Anglicy za cenę obfitych ofiar zdobyli doświadczenie, iż mogą panować nad Indjami Przedgangiesowemi, ale odrzucili myśl o kolonizacji tego kraju. Rząd angielski przekonał się o niemożliwości utrzymania wojska z żywiołów europejskich na nizinach tamtejszych: kiedy w Bombaju z pośród tysiąca żołnierzy angielskich umierało rocznie 55,3 osób, wśród sypajów (żołnierze-tubylcy) śmiertelność wynosiła tylko 6,4 osób [1]) na tysiąc. Trzeba było dozór nad ludnością hinduską powierzyć sypajom, załogi zaś europejskie, trzymające na wodzy sypajów, umieszczono w okolicach górzystych i suchych. Te sanatorja górskie, istotne gniazda ptaków drapieżnych ze względu na swoje znaczenie społeczne, panują nad Indjami. Są one warowniami antropologicznemi Anglików w niegościnnym klimacie indyjskim. Śmiertelność wśród dzieci angielskich w Indjach Przedgangiesowych jest tak olbrzymia, iż przybysze wysyłają zwykle niemowlęta natychmiast po urodzeniu do Europy, ażeby tam wychowywały się i wzrastały.

Ale nie wszystkie typy europejskie zachowują się jednakowo w pasie zwrotnikowym. Klimat tamtejszy, tak zabójczy dla blondynów, jest znacznie gościnniejszy dla śniadych południowców. Hiszpanie i Portugalczycy przewybornie kolonizują okolice Afryki, niemożliwe dla Anglików i Niemców, Francuz zaś południowy osiedla się w Algierze, który pochłonął tylu kolonistów z Alzacji. O różnej zdolności aklimatyzacyjnej typów europejskich świadczy poniżej przytoczona tablica śmiertelności i liczby urodzeń w Algierze (1855—56) dla kolonistów (na tysiąc osób):

	liczba urodzeń:	liczba wypadków śmierci:
hiszpańskich	46	30
maltańskich	44	30
włoskich	39	28
francuskich	41	43
niemieckich	31	56

[1]) Zresztą wiele wpływa na tak znaczną śmiertelność nieracjonalny tryb życia przybyszów, używających zanadto alkoholu, niewłaściwego pokarmu i t. d. Stosuje się to wogóle do europejczyków w całej strefie gorącej.

„W znanym nam zakresie dziejów — nie możemy podać ani jednego faktu, aby, nawet przy najodpowiedniejszych warunkach higjenicznych, nastąpiła doskonała (t. j. oparta na samorozmnażaniu się) aklimatyzacja rasy europejskiej, zwłaszcza zaś niemieckiej, w okolicach zwrotnikowych. Dotyczy to Afryki bardziej, niż jakiejkolwiek innej części świata. Przecież względna aklimatyzacja osób oddzielnych jest możliwa przy ścisłym przestrzeganiu przepisów higjenicznych, a wtedy nieodzowne osłabnięcie organizmu nie przybiera piętna złowrogiego. Przystosowanie to jednak nie zachodzi tak daleko, ażeby osoba zaaklimatyzowana spełniała roboty fizyczne na świeżym powietrzu, lub służyła czynnie w wojsku. Prowadzenie plantacji przez robotników europejskich jest niemożliwe poniżej 1,500 metrów nad poziomem morza, t. j. w granicach opłacających się finansowo. Rola osadnika europejskiego musi więc ograniczyć się do rozwoju wymiany, do podniesienia kultury tamtejszej i krzewienia cywilizacji“ (t. j.: na pracy nadzorczej nad najemnikami i faktorjami, bo taką jest istota cywilizacji naszej w Afryce!).

Z przystosowaniem się organizmu do swego otoczenia klimatycznego wiąże się ściśle t. zw. patryjotyzm organiczny. Murzyn, przeniesiony do strefy umiarkowanej i wystawiony na zakłócenia fizjologiczne, tęskni całym swym jestestwem za swą ojczyzną upalną; europejczyk, nawet wśród najbujniejszych lasów podzwrotnikowych, wyrywa się duszą do otoczenia rodzimego. Eskimowie, przywiezieni ze swojej zimnej, śnieżnej ojczyzny do Europy, umierali z tęsknoty po swoich lodach i zimnach. Taka tęsknota organiczna ujawnia się nawet w przypadkach nie tak krańcowych, np. u Czampów, którzy przewożą towary w wysokich przesmykach Himalajskich: znalazszy się poniżej poziomu 2,500 metrów nad morzem, skarżą się, iż powietrze ich „dławi“. We wszystkich przytoczonych przykładach jednym z doniosłych składników tęsknoty za ojczyzną jest przystosowanie się organiczne do klimatu ojczystego. Tego rodzaju pierwiastki istnieją u wszystkich szczepów, choć występują dopiero wtedy, gdy przedstawiciele jego znaleźli się w zgoła odmiennym otoczeniu klimatycznym. Obok tego pierwiastku istnieje jeszcze inny: tak samo organiczne zżycie się z pewnym trybem zwyczajów codziennych. Zwłaszcza ludy pierwotne, zmuszone porzucić koczowniczo-myśliwski sposób życia i zniewolone do osiedlenia się na jednym miejscu, odczuwają

silnie taką zmianę: wpadają w melancholję, tracą płodność i wymierają tłumnie. Kiedy uwięziono ostatnich Tasmańczyków, dotychczas żyjących z myśliwstwa, i przeniesiono na niedaleką wysepkę Flinders, gdzie dano im bydło i pola, po kilkunastu latach cały szczep wymarł zupełnie. Plemieniec, żyjący w odpowiednim dla siebie klimacie i otoczeniu codziennym, nawet nie przeczuwa, jaką doniosłą cząstkę składową jego szczęścia tworzą te warunki klimatyczne oraz właściwy mu tryb życia, tak samo jak ryba nie pojmuje, w jakim stopniu jej życie jest związane z żywiołem wodnym, w którym przebywa. Dopiero, znalazszy się na obczyźnie, uświadamia sobie to, co utracił. Mickiewicz skarży się:

....Litwo, ojczyzno moja! ty jesteś jak zdrowie;
Ile cię trzeba cenić, ten tylko się dowie,
Kto cię stracił. Dziś piękność twą w całej ozdobie
Widzę i opisuję, bo tęsknię po tobie.

O ileż mocniej tę stratę będzie odczuwał Eskimo, gdy znajdzie się nad uroczemi brzegami morza Śródziemnego, albo góral z wyniosłych płaskowzgórzy, przeniesiony w okolice stepowe! Organizm, wyprowadzony z równowagi fizjologicznej, t. j. z właściwego sobie otoczenia, będzie tęsknił i wyda z siebie wyższe stany patryjotyzmu, uczuciowe i wogóle duchowe. Uczucie patryjotyczne dojrzeje w całej pełni dopiero na obczyźnie. A tak się dzieje nie tylko w rozpatrzonych wypadkach krańcowych, lecz i w obrębie ludów, należących do cywilizacji europejskiej: „obczyzna“ i tutaj przedstawia potęgę, która w duszy ludzkiej nieci tęsknotę za krajem ojczystym. Wogóle to, co nazywamy patryjotyzmem, jest uczucie bardzo złożone: w skład jego wchodzą różne pierwiastki, a więc przystosowanie się organizmu do klimatu i pewnego trybu życia, przyzwyczajenia od kolebki nabywane, uczucia społeczne i t. d. Im liczba tych składników jest większa, tym tęsknota za ojczyzną silniej się zaznacza, gdy ktoś znajdzie się na obczyźnie. Dla tego to żywioły wielkomiejskie naszej cywilizacji stosunkowo łatwiej zżywają się z wielkomiejskim i przemysłowym otoczeniem innego narodu, bo tam znajdują te same wzory, do których przyzwyczaili się od dzieciństwa. Natomiast wieśniak odznacza się niezmierną siłą tęsknoty, będzie on zawsze marzył o przyrodzie swojskiej i myślą swoją biegł:

.... do tych pagórków leśnych, do tych łąk zielonych,
Szeroko nad błękitnym Niemnem rozciągnionych,
Do tych pól malowanych zbożem rozmaitem,
Wyzłacanych pszenicą, posrebrzanych żytem.

Oddzielne więc odłamy rodzaju ludzkiego są poniekąd ukształtowaniem swoim fizjologicznym organicznie przymocowane do określonych okolic globu.

Sprawa ta była obojętna w ubiegłych wiekach, kiedy ludy przebywały stale w jednym miejscu, a jeśli wychylały się z ojczyzny i osiedlały się gdzieindziej, uskuteczniały to w ciągu całych wieków, zwolna posuwając się naprzód. Wędrówka ludów przybrała jednak dzisiaj zgoła inne rozmiary. Ludy, należące do naszej cywilizacji europejskiej, w ciągu paru ostatnich wieków zajęły Amerykę i Australję, dzisiaj zaś zaczynają osiedlać się w Afryce. To osiedlanie się pod obcym niebem odbywa się z napięciem, które jest właściwe wogóle objawom społecznym naszej doby. Zagadnienie, w jakich miejscach globu przedstawiciel typów białych może wyżyć, pracować i rozmnażać się, nabrało siły szczególnej. Nie ulega wątpliwości, że każdy szczep ludzki, po wystarczającym przeciągu czasu i odpowiednio znacznych ofiarach w ludziach, zdołałby się zżyć z klimatem najniegościnniejszym. Z pierwszego pokolenia pozostaliby najoporniejsi i przekazaliby te cechy swoje potomkom, ci wydaliby potomstwo jeszcze odporniejsze i t. d. Zaszłyby może pewne zmiany w ich właściwościach fizycznych (anatomicznych) i fizjologicznych. Tak odbywało się przystosowanie w czasach zamierzchłych, gdy ród ludzki obejmował glob cały w swe posiadanie. Człowiek okupywał niezliczonemi ofiarami równowagę organiczną (t. j. przystosowanie się) w nowej a odmiennej ojczyźnie, ofiarami rozłożonemi na stulecia, gdyż szczep zwolna posuwał się na nowe siedziby. Drogę tę dzisiaj odbywamy tłumnie i w ciągu niewielu miesięcy. I oto przed nauką zjawia się nowe zadanie — kierownictwa wychodźtwem. Określony typ, opuściwszy ziemię ojczystą, może bez ofiar osiedlać się tylko w określonych strefach klimatycznych. Nauka powinna wskazać takie miejsca, dostarczyć wskazówek postępowania higjenicznego na dalekiej obczyźnie i zastąpić dotychczasową kolonizację żywiołową przez kolonizację naukową.

IV.

Nauka w początkowym swoim okresie wyróżniła rasy według barw skóry, a więc czarną, żółtą, malajską, czerwoną i białą (kaukaską). Podział ten po dzień dzisiejszy tuła się w pospolitych podręcznikach gieografji.

Jednak badania szczegółowsze wykazały niewłaściwość takiego ryczałtowego podziału na podstawie jedynie barwy skóry.

Wśród każdego z wyłuszczonych odłamów rodzaju ludzkiego istnieją tak znaczne różnice w ukształtowaniu czaszki oraz w budowie innych części organizmu, iż każdy z nich trzeba podzielić na liczne odrębne rasy, czyli, jak wymaga antropologja, na typy rasowo-antropologiczne. Pod pozorną jednolitością — tej samej barwy — ukrywają się więc pierwiastki bardzo odmienne. Możnaby je wszystkie, na pierwszy rzut oka, uważać za odmiany, które powstały ze zróżnicowania się szczepów zasadniczych: czarnoskórego, żółtoskórego lub białego. Ale temu przypuszczeniu stają na przeszkodzie liczne względy. O ile godzi się ze szczupłego stosunkowo zasobu faktów wyciągać tak daleko idące wnioski, barwa skóry przedstawia właściwość rasową o wiele mniej stateczną, niż kształty czaszki, albowiem obfitość barwnika w tkankach zależy od warunków prawdopodobnie klimatycznych. Natomiast nasuwa się inne przypuszczenie, a mianowicie, iż różnorodność np. czaszki, ukrywająca się pod pozorną jednostajnością barwy, może zgoła nie pochodzi ze zróżnicowania się szczepu początkowo jednostajnego, ale, przeciwnie, jest zjawiskiem pierwotnym, wcześniejszym, spostrzegana zaś jednolitość wytworzyła się dopiero w okresie późniejszym. Potomkowie odłamów, nawet silnie odróżniających się nawzajem pod wielu względami w okresie początkowym, znalazszy się w obrębie tego samego obszaru klimatycznego, ulegli może ujednostajniającemu działaniu klimatu i przybrali jednostajną barwę skóry. Grupa czarna lub biała rodzaju ludzkiego pochodzi może z wielu niezależnych źródeł, jak rzeka, do której wlewają się dopływy w bardzo dalekich okolicach powstające. Jest to wprawdzie tylko przypuszczenie, ale przypuszczenie możliwe.

Wśród ludności rdzennej naszego kraju spostrzegamy znaczne różnice pomiędzy osobami pojedyńczemi: jedne mają podłużną czaszkę, jasne włosy, błękitne oczy, inne czaszkę okrągłą; jeszcze inne—bruneci odznaczają się zgoła innym ogółem właściwości fizycznych. Wszystkie te osoby należą do tej samej narodowości, lecz do różnych typów rasowych. Cechy te bowiem, a więc czarne włosy, podłużna czaszka, błękitne oczy, przechodzą z rodziców na potomków, jako stałe przymioty. „Sądzę — pisze Baudin — że nigdy osoby, mające czarne włosy i oczy, nie zrodziły potomstwa jasnowłosego, i jestem przekonany, że to samo można powiedzieć o kształtach czaszki". I właśnie rasa biała jest zbiorem licznych takich typów. Niepodobieństwem jest wdawać się tutaj w szczegóły, na jakiej podstawie antropologja wyróżniła śród ludności europejskiej pewną ilość typów rasowo-antropologicznych. W pierwszej chwili mniemano, że wśród białej rasy istnieją trzy takie typy: „człowiek europejski" czyli wysokorosły długogłowy [1]) blondyn, śródziemnomorzec, czyli nizkorosły długogłowy brunet, i w końcu alpejczyk czyli krótkogłowiec europejski. Typy te wyróżniają się nie tylko zewnętrznemi swojemi właściwościami, bo i prawa ich rozwoju osobniczego (i dojrzewania wogóle fizycznego) są odmienne, nawet odporność na zarazki nie jest jednakowa. Posiadają one wreszcie kolebkę swego powstania w różnych miejscach: blondyn długogłowy począł się gdzieś na północy Europy, ojczyzną śródziemnomorców są okolice afrykańskie Nadśródziemnomorza, pochodzenie zaś krótkogłowca nie jest jeszcze ustalone, chociaż większość badaczy wyprowadza go z Armenji lub nawet Azji środkowej. Ale badania doby ostatniej

[1]) Musimy tutaj objaśnić znaczenie terminów: długogłowca (typ dolichocefaliczny), pośredniogłowca (typ mezocefaliczny) i krótkogłowca (typ brachycefaliczny). Nazwy te oparte są na kształtach czaszki, kiedy będziemy się jej przyglądali z góry w kierunku jej wierzchołka. O nich daje pojęcie t. zw. wskaźnik, zwykle zwany wskaźnikiem głownym; oznaczać go będziemy przez *Wg*. Jest to liczba oderwana, podająca stosunek pomiędzy najdłuższą średnicą poprzeczną a największą podłużną przecięcia czaszki w płaszczyźnie mniej więcej poziomej. Odpowiednio do wielkości wskaźnika odróżniamy: długogłowców, u których *Wg* jest niższy od 77·78; średniogłowców — pomiędzy 77·78 a 80, wreszcie krótkogłowców powyżej 80. Rysunki na fig. 65 dają pojęcie o czaszkach krańcowo długiej i krańcowo krótkiej.

wykazały, że liczba takich typów jest większa; np. w Słowiańszczyźnie południowej istnieje wysokorosły brunet krótkogłowy.

W obrębie Afryki „czarnej“ (na południe od pustyni Sahary), antropologja wyróżniła: typ nizkorosły, znany pod nazwą negrylów (t. j. „murzyniąt“) a rozproszony dość niejednolicie w okolicach równika; na południowym krańcu typ „mongołokształtny“, tak częsty u Hotentotów i Buszmenów; w końcu typy wysokorosłe obdarzone wszystkiemi właściwościami fizycznemi, bez których nie możemy sobie wyobrazić murzyna. Nadto w częściach wschodnich Afryki, w pobliżu wielkich jezior, często spotykać się dają rysy twarzy, nic wspólnego nie mające z płaskim nosem i podanym w tył czołem murzyna. O rozmaitości istniejącej w Afryce dadzą najlepsze wyobrażenie ustępy wyjęte z prac specjalistów.

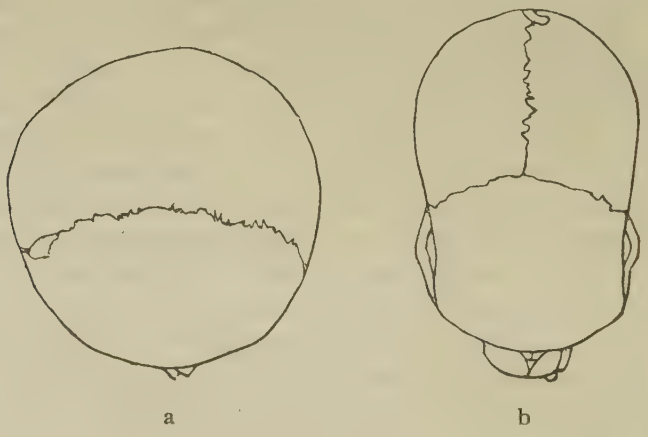


Fig. 65. a) Czaszka krańcowa krótka. b) Czaszka krańcowa długa.

„Moim zdaniem,— pisze wybitny badacz niemiecki Virchow,— jest to rzecz nader pouczająca, że w Afryce południowej mamy do czynienia z szeroko rozsiadłym plemieniem, któreby można nazywać mongołokształtnym, chociaż nie znajduje się w żadnym bliższym pokrewieństwie z Mongołami. ... Przy ogólnym rozpatrywaniu wielu cech nasuwa się porównanie Buszmena z dziecięcemi fazami rozwoju“. O Manjemach, plemieniu z Afryki środkowej, powiada misjonarz Livingstone: „Manjema odróżniają się od niekształtnych murzynów wybrzeża zachodniego. Frenologja odmówiłaby posłuszeństwa, gdybyśmy przy jej pomocy chcieli wyjaśnić nizki

stopień ich moralności. Kobiety są barwy jasno-cynamonowej, o prostych nogach, pięknie zarysowanych głowach, małych nogach i rękach. Handlarze dokładają wszelkich starań, ażeby je kupić. Na pewnym zgromadzeniu widziałem tyle pięknie zbudowanych i inteligientnych głów, co w Londynie lub w Paryżu". Podróżnicy afrykańscy często wspominają o „greckich" rysach twarzy w różnych punktach środkowej i wschodniej Afryki.

Antropologja, rozkładając rasy białą, czarną i żółtą na typy rasowo-antropologiczne, doszła do przekonania, że należy zupełnie wyrzucić rasy czerwonoskórą i malajską, jako pojęcia zgoła niewłaściwe. „Muszę raz jeszcze zaprotestować przeciw niestosownej nazwie: rasa czerwona. Skóra licznych Indjan, których badałem w obu Amerykach, wykazuje wogóle te same odcienie, jak u rasy żółtej. Oddzielne grupy żółtoskóre są istotnemi czerwonoskórcami, a czerwonoskórcy żółtoskórcami" [Ten-Katel]. Na ludność Ameryki złożyły się typy wielorakie, prawdopodobnie przybyłe z Azji i nawet Polinezji, może nawet z Europy przedhistorycznej, kiedy ta łączyła się z północną Ameryką za pośrednictwem lądu, po którym pozostała Islandja, a może także i Grenlandja (por. mapę lądów i mórz starszego trzeciorzędu). Rasa malajska miała zaludniać Indo-Chiny, wyspy ciągnące się na południo-wschód Azji, oraz Polinezję. Nauka odkryła tam mieszaninę typów bardzo odmiennych: białego indonezyjczyka, który, wyszedszy skądciś z półwyspu indo-chińskiego, rozszerzył się stamtąd na całą Polinezję, Japonję i częściowo na Madagaskar; czarne typy papuańskie i negryckie, istniejące na całej przestrzeni od Indji do Nowej Zelandji i wyspy Wielkanocnej; w końcu typy mongołokształtne. Niekiedy samo rozmieszczenie tych typów na wyspach (negryci znajdują się w pośrodku wyspy, dokoła nich siedzą indonezyjczycy, typy mongołokształtne trzymają się wybrzeży) świadczy o tym, że te okolice, jak wszelkie inne, były widownią wielu idących po sobie najazdów rasowych.

Najdonioślejsze zadanie antropologji dzisiejszej polega właśnie na wykryciu tych typów zasadniczych, wyznaczeniu ich rozsiedlenia się, zbadaniu podobieństw i różnic, jakie istnieją pomiędzy niemi. Dopiero dokonawszy tej przedwstępnej roboty, polegającej na wykryciu istniejących typów i ich rozmieszczeniu, antropologja zdoła przystąpić do dalszego pytania: o ogniskach ich pochodzenia. Nim to nastąpi, może i gieologja dokona większych postępów

Fig. 66.

Fig. 67.

i pozwoli odtworzyć kształty lądów na globie w końcu epoki trzeciorzędowej i początkach epoki czwartorzędowej, t. j. wtedy, gdy rodzaj ludzki rozsiedlał się po globie. Wspominaliśmy, że ongi Europa łączyła się z Ameryką, a niektórzy badacze są skłonni uważać Eskimów za potomków reniferowców, którzy w epoce lodowcowej przebywali w Europie środkowej i zachodniej i po stopnieniu lodów wraz z reniferami cofnęli się na północ. W epoce czwartorzędowej droga, prowadząca z Azji do Europy przez kresy wschodniej Rosji, nie istniała jeszcze: morze Kaspijskie, Czarne i Azowskie zlewały się w olbrzymim zbiorniku wód, ocean północny zaś wrzynał się głęboko w ląd tamtejszy. Ukształtowanie dawne lądów dokoła morza Śródziemnego było zgoła inne; Europa południowa z Afryką północną ściślej były związane niż obecnie; Saharę pokrywały zwrotnikowe lasy i stepy, w których tułał się człowiek (między innemi znaleziono narzędzia jego i inne ślady bytności).

Przytoczyliśmy nieco faktów, dotyczących ukształtowania lądu Europejskiego. Względem innych części globu nie rozporządzamy materjałem odpowiednim, ale to, co wiemy, pozwala nam przypuszczać, że wszystkie dociekania nad przeszłością i wędrówkami rodzaju ludzkiego, nad kolebkami dzisiaj istniejących typów nie będą odznaczały się trafnością, póki za punkt wyjścia wywodów naszych brać będziemy obecne ukształtowanie lądów. Nadto postępy antropologji w obrębie dziejów pra-człowieka są związane nie tylko z postępami gieologji, ale i ze znajomością zmian klimatycznych, które odbywały się na globie, przekształceń w otoczeniu roślinnym i zwierzęcym, wogóle z bardzo wielu zagadnieniami, na które w dzisiejszym stanie nauki nie możemy udzielić stanowczej i dokładnej odpowiedzi.

Tutaj należałoby słów parę powiedzieć o klasyfikacji ras. Ale wobec dzisiejszego stanu antropologji wszelka klasyfikacja jest przedwczesna. Dawne próby odrzucono, jako nie wytrzymujące krytyki, nowe zaś nie zaspokajają nawet tych, którzy wystąpili z niemi. Zamiast tego przytaczamy tutaj dwie mapy antropologiczne globu. Jedna, fig. 66, odtwarza rozmieszczenie barwy skóry przed okresem dzisiejszej kolonizacji ziemi przez ludy europejskie; druga, fig. 67, kształtów czaszki. Jak widzimy, blondyni zajmują przestrzeń bardzo nieznaczną: Skandynawję, Anglję i wybrzeża Baltyku i morza Północnego—okoliczność, naprowadzająca

na myśl, iż tam powstali; typy czarnoskóre zgoła nie zaludniały tak obszernych przestrzeni, jak zwykle się mniema; żółtoskóre rozpostarły się stosunkowo najliczniej. Co do kształtów czaszki (fig. 67) krótkogłowcy obsiedli przeważnie płaskowzgórze azjatyckie: tam bowiem posiadają główne swoje ognisko, z którego promieniują we wszystkich kierunkach. Zasługuje na uwagę ostre odcięcie w Azji, wzdłuż Himalajów, terytorjów krótkogłowych od długogłowych („równik antropologiczny"). Najdonioślejsze zadanie antropologji dzisiejszej polega właśnie na wykryciu tych typów zasadniczych, wyznaczeniu ich rozsiedlania się, zbadaniu podobieństw i różnic, jakie istnieją pomiędzy niemi.

V.

W ciągu setek tysięcy lat, odkiedy rodzaj ludzki istnieje, typy zasadnicze mieszają się nieustannie. Nienawiści plemienne ani uprzedzenia nie powstrzymywały ludzi od krzyżowania się wzajemnego. Jeszcze dzisiaj możemy, zwróciwszy się do ludów dzikich, badać, w jaki sposób ludy, z niechęcią spoglądające na siebie, wchodzą jednak w związki małżeńskie. Strona zwycięska w pień wycina mężczyzn, ale pozostawia przy życiu branki i sprowadza je do swego plemienia jako żony. To krzyżowanie zaciera, a przynajmniej osłabia różnice rasowe. Skutkiem tej pracy wieków nadaremnie poszukiwalibyśmy dzisiaj ludu, któryby nie zawierał w sobie różnorodnych pierwiastków rasowych. Nawet typy najbardziej ustronnej wysepki, względem których zadajemy sobie pytanie, jakim sposobem człowiek dostał się na nią, wykazują istnienie wśród tubylców paru typów rasowych. Znany antropolog francuski, Topinard, po wielu latach poszukiwań wyrzekł, że „nie zdołałby wskazać ani jednej serji czaszek, zebranych bez ładu i systemu z tej samej okolicy, nawet serji małoliczebnej, złożonej ze sztuk pięciu, w którejby nie istniały różnice pod względem bardzo wielu znamion najistotniejszych, — różnice, przewyższające swoją rozległością rozległość wahań indywidualnych".

W rzeczywistości nie spotykamy ras czystych, jedynie tu i owdzie mamy do czynienia z pojedyńczemi okazami czystego

typu. Wszędzie panuje zmieszanie rasowe w stopniu mniejszym lub większym, czyste zaś typy (t. j. czyści przedstawiciele danej rasy) zdarzają się rzadko, tak samo jak do wyjątków należą czyste pierwiastki w świecie minerałów. „Rasa czysta, pisze Topinard — jest jedynie pojęciem oderwanym, bo w szczepie ludzkim nie istnieje“. Nawet śród rodzeństwa, t. j. potomstwa tych samych rodziców, zdarzają się przedstawiciele różnych typów rasowych, np. blondyn obok bruneta. Antropologja ma przed sobą zadanie, z pozoru bardzo zawiłe, a mianowicie powinna, jak to czyni chemja względem minerałów, z pośród zmieszania i pokrzyżowania wzajemnego wykryć pierwiastki zasadnicze i rozłożyć istniejącą mozaikę zmieszanych typów ludzkich na pierwotne, z których różnobarwność dzisiejsza powstała z biegiem wieków.

Nasuwa się pytanie, w jaki sposób rozbiór ów bywa dokonywany?

Trudno opowiedzieć tutaj, w krótkim zarysie, na tak złożone zagadnienie. Poprzestaniemy tylko na zaznaczeniu faktów, z których wychodząc antropologowie dokonywają rozbioru rasowego i wyławiają czyste typy z pośród zmieszania rasowego.

Za punkt wyjścia dla rozbioru rasowego służą objawy właściwe charakterowi fizycznemu mieszańców.

Dzieci, pochodzące z mieszanego stadła małżeńskiego, rzadko i tylko w niektórych cechach przedstawiają harmonijne zlanie znamion rodzicielskich w czymś przeciętnym. W większości wypadków wykazują w swojej naturze fizycznej tylko sprzężenie mechaniczne pierwiastków rodzicielskich. „Mamy tu zjawisko całkiem podobne do tego, jakie bywa w każdej mieszaninie mechanicznej, niedoskonałej i niedokończonej“ (Kopernicki). Jedna część twarzy pochodzić może od ojca, druga od matki. Nawet jedno oko niekiedy bywa odmiennej barwy niż drugie, a takie objawy, jak wykrzywiony nos, krzywe usta, nieharmonijność czaszki należą również do liczby następstw krzyżowania się typów odmiennych, — następstw wprawdzie rzadko występujących, ale bądź co bądź o tyle częstych, że uprawniają nas do twierdzenia o jestestwie mieszańca jako całości niezbyt harmonijnej. To sprzężenie mechaniczne zwłaszcza jaskrawo rzuca się w oczy, kiedy w związku małżeńskim łączą się typy, przedstawiające znaczne różnice. Biały, łącząc się z murzynką, może niekiedy wydać potomstwo, przypominające nasze łaciaste krowy, np. znane są wypadki, gdy prawa

połowa dziecka była białą, lewa—czarną. Naturalnie, w takim krańcowym wygórowaniu, nieharmonijność zdarza się rzadko, ale nawet nieliczne wypadki tego rodzaju zasługują na uwagę, jako objawy, odsłaniające przed nami mechanizm przenoszenia cech rodzicielskich na potomstwo. Nasuwa się nawet wniosek, że dla każdej komórki organizmu mieszańca siła dziedziczności rasowej kształtuje się odmiennie. Zdarza się, iż u mieszańców każdy włos jest niemal innej budowy: jeden odtwarza naturę włosa jednego rodzica, inny — drugiego, po większej części jednak wykazuje formy pośrednie, nieraz bardzo dziwaczne.

Cechy mieszańca przedstawiają więc w pewnej mierze mechaniczny zlepek przymiotów rodzicielskich, ale w tym zlepku zawsze można spostrzec dążność do ujawnienia cech jednego z rodziców w większym stopniu, niż drugiego. W związkach małżeńskich pomiędzy białym a murzynem murzyn przekazuje swoje cechy fizyczne z daleko większą siłą niż biały. Ażeby sprowadzić mulata, t. j. mieszańca rasy białej i czarnej, do typu czarnego przez łączenie małżeńskie z murzynem, na to trzeba 2 — 3 pokoleń, nieustannie krzyżujących się z murzynem; ażeby zaś sprowadzić go do rasy białej przez obcowanie małżeńskie mieszańca z europejczykiem, trzebaby 5—6 pokoleń. W związkach małżeńskich typów białych pomiędzy sobą, a mianowicie blondynów z brunetami, długogłowców z krótkogłowcami, ciemne oczy i krótka budowa czaszki przeważają wśród potomków. Należałoby stąd wnioskować, że po dostatecznie długim przeciągu czasu blondyn zniknie wskutek tego krzyżowania się z brunetem. Ale temu przeciwdziała zasada rozszczepienia się typu mieszanego na pierwiastki składowe (prawo Mendela).

W oświetleniu zasad, rządzących krzyżowaniem typów, najazdy rasowe przybierają zgoła inne piętno.

Zwykle, gdy mówimy o najazdach rasowych, mamy na myśli zdarzenia w rodzaju wielkiej wędrówki ludów, kiedy blondyni germańscy osiadali w Lombardji, Hiszpanji i nawet Afryce północnej, albo najścia Mongołów i innych stepowców. Naturalnie, takie najazdy i podboje rasowe istniały od okresów najwcześniejszych i prawdopodobnie powtarzały się niejednokrotnie w dziejach rodzaju ludzkiego. Ale niewątpliwie większą doniosłość posiadały najazdy, odbywające się drogą powolnego wsiąkania nowych typów i krzyżowania się ich z tubylcami. Określony typ

rasowy ze swojej kolebki rozszerzał się na wszystkie strony, o ile względy postronne nie tamowały krzewienia się w którymś z kierunków. Wojny z sąsiadami dawały sposobność kobietom, w charakterze branek, szerzenia swego typu w coraz dalsze okolice; zbiegowie również spełniali tę samą czynność. Zwyczaj ofiarowywania, w dowód gościnności, żon swoich i córek posłom plemienia sąsiedniego na czas ich pobytu pozostawiał te same skutki. Typy mieszały się zwolna. Jak kropla mleka w cieczy rozpuszcza się nie odrazu, lecz wyłania ze siebie smugi, zwolna rozpływające się, tak samo rysy fizyczne, właściwe któremuś typowi, krzewiły się wśród innych typów i zabarwiały je odpowiednim piętnem. Jest to w całym znaczeniu podbój rasowy, odbywający się jednak pokojową drogą powolnego wsiąkania. Między innemi w ten sposób krótkogłowcy europejscy opanowali znaczną część naszego lądu. Opierając się na świadectwach historycznych, w połowie XIX wieku mniemano w Niemczech, że główną składową część ludu niemieckiego tworzą blondyni, t. j. typ, który prawie wyłącznie spotyka się w t. zw. grobowcach rzędowych [1]), puściźnie, którą po sobie pozostawiły plemiona giermańskie z czasów Cezara. Ale rozczarowanie oczekiwało patryjotów niemieckich, gdy spis barwy oczu i włosów dziatwy szkolnej wykazał, iż Niemcy dzisiejsi tylko w dzielnicach północnych wykazują obfitszą obecność blondynów, gdzieindziej zaś składają się z krótkogłowców silnie przesiąkniętych pierwiastkami barw ciemnych. Giermanie z okresu wielkiej wędrówki ludów i dzisiejszy bawarczyk lub badeńczyk, wyprowadzający swój język i pochodzenie od długogłowych bohaterów Wielkiej wędrówki ludów, są przedstawicielami typów zgoła odmiennych. Uczony niemiecki Hölder badał w niewielkim miasteczku wirtemberskim Esslingen budowę czaszek osób spoczywających na cmentarzu tamtejszym. Materjał zebrany doprowadził go do wniosku, iż w ciągu wieków XI — XVI obfitość krótkogłowców wśród ludności tamtejszej wzrosła o 30% drogą powolnego wsiąkania. Typ krótkogłowy rozpowszechniał się zwolna pomiędzy długogłowemi blondynami, aż w końcu zapanował na przestrzeni południowych dzielnic szczepu niemieckiego.

Glob był zawsze widownią takich najazdów rasowych, odby-

[1]) T. j. grobowcach, ułożonych obok siebie rzędami.

wających się już to drogą powolnego rozszerzania się pewnego typu i krzyżowania z ościennemi, już to tłumnych wędrówek, jak wielka wędrówka blondynów na początku epoki średniowiecznej lub obecne rozpowszechnianie się typów europejskich po całej powierzchni ziemi. Dzieje rodu ludzkiego—to wielka księga, której znamy tylko ostatnie karty, z wcześniejszych zaś pozostały tylko luźne oderwane stronnice, nie zawsze pozwalające na spójne powiązanie ich treści. W kącie np. północno-wschodnim Azji oglądamy oazy białych typów, które Quatrefages ochrzcił nazwą „alofylicznych białych“ (t. j. inoplemiennych) w odróżnieniu od typów białych rasy „kaukaskiej“; w Japonji znajduje się oaza Ajnów, ludu wyróżniającego się w przeciwstawieniu do ludów mongolskich obfitym uwłosieniem ciała, w górach Indochińskich oraz w górach południowych Chin istnieją ludy, także obce poniekąd typom mongolskim; w całej Afryce środkowej od Wielkich jezior aż do wybrzeża zachodniego przebywają rozstrzelone gromadkami nizkorosłe ludy negrylskie. Są to wszystko szczątki dawnych szczepów, rozbite i częściowo wchłonięte przez powódź typów, z których każdy, wyszedszy ze swego ogniska, rozlał się szeroko i rozbił dawną zwartość swoich poprzedników. Jak ląd, pogrążając się w głębiny morskie, pozostawia po sobie tylko wyspy, szczyty dawnych pasm górskich, tak samo po dawnych zwartych przestrzeniach rasowych dochowały się takie oazy, pozwalające antropologowi odczytywać zwolna stronnice księgi-przyrody, traktującej o przeszłości rodu ludzkiego.

Antropolog, odczytując te ustępy rozproszone, postępuje z konieczności, jak ten, który czyta książkę od końca. Ostatni rozdział dziejów antropologicznych rodu ludzkiego—to wielka nowoczesna wędrówka ludów białych. Gdybyśmy rozejrzeli się w rozmieszczeniu typów na globie przed kilkuset laty, zgoła inny widok ukazałby się oczom naszym, niż w chwili dzisiejszej. Rasy białe siedziały w Europie, zaludniały wybrzeże afrykańskie morza Śródziemnego, Arabję, Persję, porzecze Indusu i Gangiesu, ale cała Syberja, Ameryka i Australja z lądem Nowej Holandji i licznemi wyspami, oraz Afryka były wolne od obecności białego człowieka. Rozmieszczenie oaz rasowych w Azji świadczy, że powódź mongolska, zalewając Indochiny, Japonję, Chiny południowe, wyspy ciągnące się od Azji na południo-wschód, pochłonęła tubylców, wykazujących znaczne różnice w zestawieniu z typem żółtoskó-

rym. A jako formacja jeszcze wcześniejsza istniała ongi na globie zwarta przestrzeń typów czarnoskórych, która prócz Afryki obejmowała może część Japonji i Chin południowych, archipelagi Melanezji i Mikronezji, Nową Holandję, Indje Przedgangiesowe, może Arabję południową.

Dzieje więc rodu ludzkiego są jako obraz zmienny, w którym jedne rasy znikają, inne szerzą się. Ufajmy, że nauce uda się kiedyś odtworzyć te najazdy, zbrojne lub pokojowe. Dzisiaj zbiera ona dopiero materjał, poddając rozbiorowi typy istniejące, w postaci czystej czy mieszanej, oraz ich rozmieszczenie.

VI.

Tutaj nasuwa się pytanie, czym jest narodowość z punktu antropologicznego.

Każdy z narodów europejskich jest zbiorem wielu typów. Żaden z nich nie przedstawia jedności rasowej. Typy te występują już w postaci względnie czystej, to znów jako mieszańcy w najrozmaitszym stopniu pokrzyżowania.

Badacz niemiecki Kollmann niejednokrotnie w pracach swoich podnosił to zagadnienie: „Odrębne ludy europejskie, — pisze on w jednym ze swych przyczynków, — składają się jak gdyby z monet jednowartościowych, lecz pochodzących z różnych mennic i zmieszanych w najrozmaitszym stosunku ilościowym“. „Wrażenie, jakie otrzymujemy podczas pobytu wśród pewnej narodowości, zależy od żywiołu rasowego najobficiej istniejącego w danym kraju. Typ, najczęściej rzucający się w oczy spostrzegaczowi, zasłania inne“. „Rasa, najbogatsza w przedstawicieli w kraju, nadaje piętno antropologiczne narodowi i właściwe mu piętno rasowe“. Innemi słowy, narodowość tkwi we wspólności języka i zwyczajów, mowa łączy w jednię pierwiastki rasowe bardzo odmienne, jak krótkogłowców Włoch południowych i długogłowych brunetów Neapolu, natomiast oddziela nawzajem pierwiastki rasowe bardzo blizkie, np. Owernijczyków we Francji od Bawarów w Niemczech.

Powyżej wyłuszczone poglądy Kollmanna podzielają inni antropologowie. Nauka, opierając się na wynikach tych poszukiwań, spogląda na narodowość jako na całość, przez historję stworzoną z różnych pierwiastków rasowych, a polegającą na wspólności dążeń, mowy, kultury. Posłuchajmy określeń, które daje nam nauka. „Rasa jest jednością anatomiczną, — powiada badacz holenderski Ten Kate; naród zaś jest utworzony z wielości anatomicznych, połączonych węzłem politycznym lub spólnością mowy". „Niepodobna oprzeć idei narodowościowej na rasie, — pisze Abel Hovelacque, — a nawet na języku. Dla nas Francuzów prawo, które powstało z rewolucji, prawo człowieka i obywatela, jest jedyną podwaliną narodowości. Narodowość—to pojęcie społeczne. Opiera się ona na wspólnym interesie, trzyma się solidarnością żywiołów zgromadzonych, znajduje usprawiedliwienie swoje w woli tłumów, które ostatecznie są wyłącznym źródłem praw". Pozwolimy sobie dać jeszcze jedno określenie narodowości, wygłoszone przez wybitnego badacza francuskiego P. Topinarda: „Narodowość jest sojuszem politycznym, zrodzonym przez okoliczności, rozwijającym się dzięki ukształtowaniu gieograficznemu kraju oraz jedności językowej i religijnej, spajanym przez zwyczaje i wspomnienia wspólnej sławy i wspólnych cierpień, dodatkowo zaś przez interes".

A zatym narodowość tkwi w jedności ideowej, we wspólności języka i wogóle w spójni natury uczuciowo-społecznej, lecz nie opiera się nigdy na jedności rasowej. Każdy naród składa się z wielu typów, które wzięły początek w ogniskach odmiennych, a nadto ów skład przekształca się w ciągu dziejów. Figura 68 odtwarza dwa typy odmienne, które złożyły się między innemi na naród japoński. Zasługują na uwagę zwłaszcza zmiany, którym w ciągu wieków podlega skład rasowy narodu. Wyobraźmy sobie, iż Polacy kolonizują okolicę, zaludnioną przez typy murzyńskie, a zwolna wymierając, pozostawiają ludności czarnej swoje tradycje i mowę polską—oto wygórowane niewątpliwie w naszym przedstawieniu, ale niemal powszechne zjawisko w dziejach ludów. Germanie z czasów wielkiej wędrówki a dzisiejsi Niemcy, Grecy klasyczni a nowocześni, pomimo jedności tradycyjnej, niewątpliwie pod względem rasowym przedstawiają grupy zgoła odmienne!

Dla uwydatnienia, jak niekiedy posługujemy się w sposób niewłaściwy terminem „rasa“, zatrzymamy się nad Żydami.

Żydzi, przynajmniej w przekonaniu ogółu, uchodzą za przedstawicieli rasy semickiej, którzy, rozproszeni pomiędzy ludami pochodzenia aryjskiego, umieli, dzięki swemu odosobnieniu, przechować czysty typ rasy swojej. A jednak to twierdzenie jest jednym z ogólników bez wartości naukowej, chociaż powszechnie przyjętych. Jedno jest pewne, mianowicie, iż tworzą spólnotę, względnie bardzo jednolitą pod względem kulturalnym, i że kulturę swoją, t. j. zwyczaje, wierzenia i upodobania umieli przechować w ciągu wielu wieków. Co do ich cech fizycznych, to pod względem

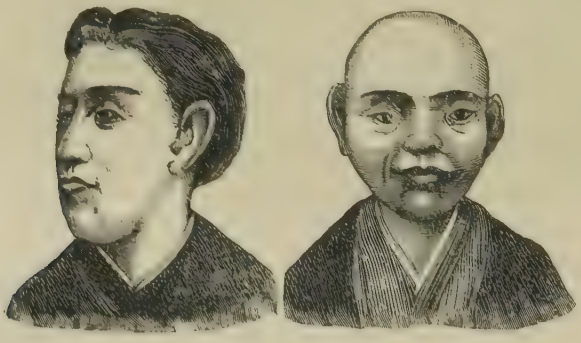


Fig. 68. Dwa typy japońskie.

ukształtowania czaszki Żydzi galicyjscy lub mińscy różnią się stanowczo od rzekomych krewniaków swoich, semitów Arabji: gdy Arabowie i nawet Żydzi konstantynopolitańscy są wybitnemi długogłowcami, wówczas starozakonni galicyjscy należą przeważnie do typu, posiadającego krótkawą budowę czaszki. Jeszcze lepiej ujawnia się to w barwie włosów. Typ czystego semity—to długogłowy brunet. Tymczasem np. u Żydów londyńskich tylko 24% posiada ciemne oko i ciemne włosy, u praskich 38,5%, w Niemczech 10% należy do typu blondynowego, 30—40% są brunetami, inni zaś mieszaniną tych dwu zasadniczych typów. Wśród naszych Żydów często spotykamy typy, mające szeroką twarz i nos, jasne włosy i siwe oczy, — cechy, świadczące, iż w żyłach ich więcej płynie krwi słowiańskiej aniżeli semickiej. Wogóle plemię żydowskie w swojej wędrówce wielotysięcznej z miejsca na miejsce

wchłonęło w siebie najrozmaitsze typy rasowe: mamy tam pierwiastki murzyno-kształtne, semickie, krótkogłowe różnych odmian, długogłowych blondynów. W rdzeniu swoim składają się oni prawie z tych samych pierwiastków, co ludy aryjskie Europy, zwłaszcza obfitym jest typ krótkogłowca.

Nie należy sobie wyobrażać, że typy rasowe, z których składa się którakolwiek z narodowości europejskich, są zmieszane równomiernie na przestrzeni kraju. Taki obrót przybrały rzeczy tylko w miastach i okręgach przemysłowych, t. j. tam, gdzie spotykają się wychodźcy z różnych okolic i mieszają się wzajemnie w związku małżeńskim. Natomiast tam, gdzie przeważa stateczność dawna stosunków, typy są rozmieszczone w ten sposób, iż każdy ogniskuje się gdzieindziej. Powstają na przestrzeni kraju i w obrębie tego samego narodu obszary mniejszych rozmiarów, niekiedy bardzo odmienne pod względem swej fizjognomji rasowej. Norwegja dostarcza ciekawych przykładów (patrz fig. 69): „Norwegja jest krajem skalistym, wybrzeża jej są poszarpane długiemi a rozgałęzionemi fjordami, doliny zaś wązkie i oddzielone nawzajem górami, porosłemi gęstym lasem. Ludność rozpadła się na drobne ludy, mniej lub więcej odrębne, a przedzielone wyraźnemi granicami. Plemionka te, odosobnione w dolinach, posiadają nie tylko właściwe sobie narzecza, ale i osobliwe rysy fizyczne i umysłowe. Zbiorowiska długogłowców wykazują największą jednolitość fizyczną i umysłową. Wzrost jest tam najwyższy, kultura najbardziej posunięta, nie braknie popędów arystokratycznych i w każdym razie zachowawczych. Grupy pośredniogłowców, najliczniejsze, tworzą główny rdzeń ludności kraju i wraz z krótkogłowcami wykazują największą rozmaitość typów. Barwa włosów jest tam mniej jasna, wzrost najczęściej niższy, szczękoskośność większa[1]). Granice, oddzielające te grupy, są zwykle dość wyraźne, czasami nieco zatarte powolnym przejściem. Wysokie płaskowzgórza nie stają na przeszkodzie. Granice idą lasami lub przesmykami niedostępnemi i zlewają się niekiedy z podziałami administracyjnemi, cywilnemi i kościelnemi“ (d-r Arbo). I u nas

[1]) Szczękoskośność daje pojęcie o wysunięciu naprzód górnej szczęki i kącie pomiędzy płaszczyzną idącą przez wyrostki kłykciowe i zębodołowe z jednej strony a linją od wyrostka zębodołowego do podstawy nosa z drugiej.

powtarza się to samo. Górale nasi należą do typu alpejskiego, na Mazowszu istnieje nizkorosły długogłowy blondyn, w gubernji lubelskiej ukazuje się wysokorosły typ dynaryjski, na Kujawach i w Płońskim występuje blondyn długogłowy wysokorosły.

Fig. 69.

To rozmieszczenie typów w zależności od warunków topograficznych i historycznych rzuca się jaskrawo w oczy zwłaszcza w takich miejscach, jak Tyrol austryjacki (fig. 70). Alpy są zaludnione przez krótkogłowców, krótka budowa czaszki ujawnia się w wysokiej wartości przeciętnej dla wskaźnika głownego. Ale z północy blondyni długogłowi wdzierali się w góry przez dolinę

Innu, bruneci zaś długogłowi z południa przez dolinę rzeki Adygi ku przejściu brenneńskiemu (oznaczone przez krzyżyk) i obniżyli wielkość wskaźnika głownego. Im pewna dolina jest bardziej odosobniona, tym posiada ludność bardziej krótkogłową.

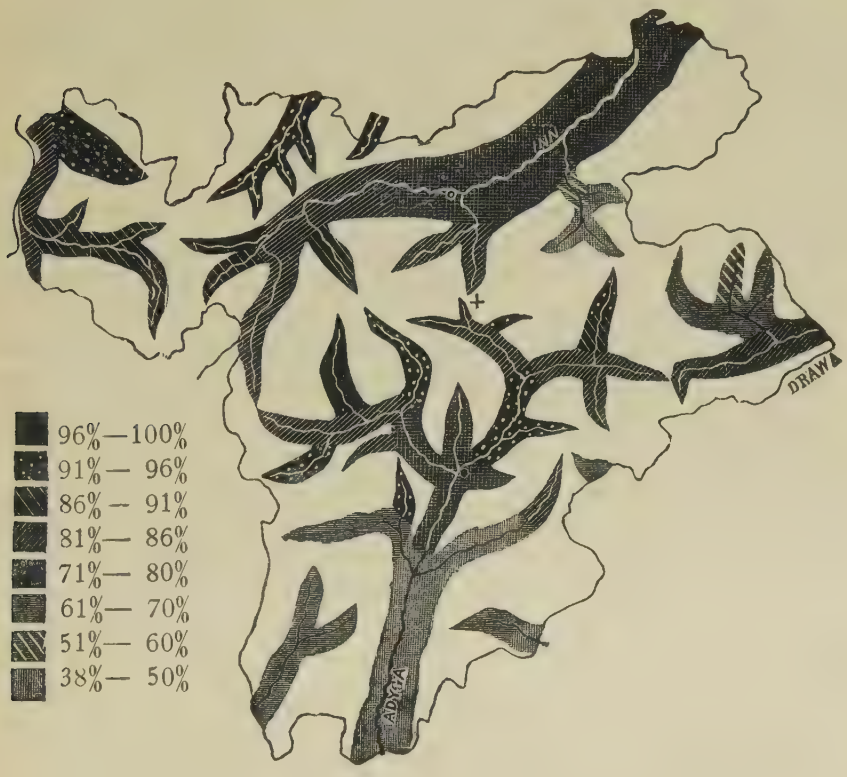


Fig. 70. Odsetki podają obfitość krótkogłowców.

Wyjątek tworzy parę dopływów systemu Drawy i Innu, których doliny są bardziej uposażone w pierwiastki długogłowe niż głównej rzeki — okoliczność wskazująca, iż są to szczątki jeszcze innego najazdu, który z dolin głównych rzek został również zepchnięty w góry.

VII.

Jestestwo mieszańca jest niestateczne. W gromadzie osób, pochodzących ze skrzyżowania paru typów zasadniczych, wciąż wypływają one bądź całkowicie, bądź w niektórych przymiotach fizycznych danej grupy.

Ale to twierdzenie jest tylko o tyle słuszne, o ile okres czasu krzyżowania się wzajemnego mieszańców jest zbyt krótki, i wzajemne obcowanie nie zdołało ujednostajnić ich typu. Natomiast wśród nieznacznego plemionka, w ciągu wieków odosobnionego zupełnie, z pomiędzy mieszańców, nieustannie krzyżujących się w związkach małżeńskich, z biegiem czasu powstaje typ ujednostajniony, przedstawiający odmianę jednego z typów zasadniczych, a niekiedy paru jednocześnie — okoliczność, która niezmiernie utrudnia klasyfikację ras. Żydzi mogą służyć za przykład tej dążności. W liczbie przymiotów typu rdzennie semickiego budowa i kształty nosa i budowa oczodołów odznaczają się niezmierną mocą dziedziczną i nadają twarzy żydowskiej wyraz znamienny, powszechnie znany. Żydzi, nie będąc jednością rasową, są przecież jednością fizjognomiczną. Może, prócz dziedziczności, działały w tym razie jeszcze inne pobudki. Wspominaliśmy o pojęciu piękna rasowego. Otóż twarz należy do części organizmu, zwracających na siebie najbardziej uwagę. Kształty czaszki nietyle rzucają się w oczy, ile rysy twarzy. Grupa pewna, posiadająca właściwe sobie pojęcie piękna fizycznego, będzie zwłaszcza uwzględniała rysy twarzy podczas zawierania związków małżeńskich, i osobniki odznaczające się odpowiednim obliczem będą miały większe widoki pozostawienia potomstwa. Każda odosobniona gromada ludzka pod działaniem tego czynnika osiąga z biegiem czasu jednolity wyraz twarzy, czyli staje się coraz doskonalszą jednością fizjognomiczną.

Oto jeden z przykładów, o ile takie grupy miejscowe, przebywające od wielu wieków we względnie zamkniętej okolicy, nabywają rysów znamiennych: „Antropologa, przybywającego od strony Bearnu lub Landów do kantonów baskijskich, oczekuje zgoła nowy widok — pisze d-r Collignon z powodu Basków. Za-

znaczano już wielokrotnie, że co do zwyczajów, zabaw, ubioru, przejście jest gwałtowne. Nie tylko od wsi do wsi, lecz nawet od domu do domu w wioskach pogranicznych, spostrzegamy różnicę we wszystkim, jeśli mieszkańcy są Baskami. Oczom moim ukazał się typ nowy, stanowczo różny od wszystkich, które badałem nie tylko we Francji, ale także w Afryce północnej. Ażeby mieć dowód przeciwny — ilekroć mierzyłem żołnierzy pułków miejscowych, zawsze, spostrzegszy osobę tego typu, zapytywałem: czy pan jesteś Baskiem?—i nigdy mi nie zaprzeczono. W Hiszpanji (w której typ dotrwał nie w tak czystej postaci) oficerowie pomagali mi w pracy, przyczym o osobach, nie wykazujących tego typu, z góry mówili: są to mieszkańcy równin lub mieszczanie. Ale kiedy zbliżała się osoba danego typu, oświadczali jednozgodnie, że to jest Baskijczyk".

Ujednostajnienie to nie ogranicza się do twarzy, ale ogarnia cały organizm: tworzy się odrębna pod względem fizycznym grupa, przedstawiająca odmianę jednego z tych typów, z których pokrzyżowania wyszła. Grupy takie słyną pod nazwą r a s l o k a l n y c h.

W powstawaniu ras lokalnych prawdopodobnie znaczną rolę odegrał klimat. Są bowiem wskazówki, że organizm niestateczny mieszańców jest bardzo wrażliwy na wpływy klimatyczne i pod ich działaniem może przybrać właściwości, których nadaremnie poszukiwalibyśmy u przodków. Wolno przypuszczać, że w ciągu tysiącoleci istnienia rodzaju ludzkiego mieszańcy ras odrębnych niejednokrotnie znaleźć się mogli w zgoła nowych warunkach klimatycznych, a dzięki ówczesnemu rozstrzeleniu ludzkości na drobne odosobnione grupy dać początek zupełnie nowej odmianie rodu ludzkiego. Może i Papuańczycy ze swoją miotłą olbrzymią włosów na głowie należą do takich ustalonych mieszanych typów. Spotykamy bowiem podobnie ukształtowaną czuprynę u mieszańców indyjskich Ameryki południowej z murzynami. (Patrz fig. 71). W każdym razie rodzaj ludzki po swoim poprzedniku, t. zwanym p r a e c u r s o r h o m i n i s, odziedziczył w spadku podział na rasy. Rasy te, rozszerzając się po globie, niejednokrotnie znalazły się w zgoła odmiennych warunkach klimatycznych i dawały początek odchyleniom od typu pierwotnego, zwłaszcza barwa skóry podlegała prawdopodobnie zmianie. Nadto typy zasadnicze, krzyżując się tu i owdzie, sprzyjały różnicowaniu się swemu, wpływy

klimatu zaś potęgowały skutki krzyżowania. Krzyżowanie, odbywając się ciągle, potęgowało urozmaicenie, mnożąc dokoła typów zasadniczych liczne typy pośrednie, przejściowe. W następstwie tego potomkowie rozmaitych pniów pierwotnych, znalazszy się w tym samym klimacie i zachowując kształty czaszki i inne właściwości fizyczne, ale ujednostajniając barwę skóry, dawałyby może początek grupom czarnoskórym, białoskórym i żółtoskórym chwili dzisiejszej. Może blondyn Europy północnej jest latoroślą,

Fig. 71.

która wyszła z pośród grupy Śródziemnomorskiej w wilgotnych i mglistych okolicach Europy północnej. Śródziemnomorzec zaś przedstawiałby produkt przekształceń długogłowca czarnoskórego. Musimy bowiem przyjąć, że według wszelkiego prawdopodobieństwa pra-człowiek posiadał czarną barwę skóry, a przynajmniej brunatną.

VIII.

Człowiek pierwotny, bez umiejętności ognia, mieszkania i pokrycia ciała, odpowiadał na wpływy przyrody jedynie przystoso-

waniem się organicznym do niej. Gdyby nie mózg, któremu zawdzięcza cały swój dorobek, musiałby dbać o uzbrojenie naturalne: o silne pazury, może kły. Ale rozwój wyższy mózgu pozwolił mu wynaleźć oręż i narzędzia, te dodatkowe organa ciała. Odzież i chata zastąpiły sierść; siekierki krzemienne i dziryty — kły. Istota ludzka jęła się uniezależniać od wpływów bezpośrednich przyrody i zamiast doskonalenia organów stworzyła liczne sprzęty i narzędzia. Postęp cały polega właśnie na pozyskaniu takich organów dodatkowych, aż w końcu chwila obecna obdarzyła nas bardzo udoskonalonemi narzędziami, nawet wywołała upadek ostrości zmysłów, wymagając od nas ćwiczenia jednego tylko — mózgu! Ostrość zmysłów u ludów pierwotnych jest tak znaczna, iż np. jedna z zabaw Australczyków zasadza się na szukaniu pomiotu pszczół na piasku, Andamańczycy zaś węchem odszukują pożywienie, ukryte pod kupą liści. Prócz nielicznych osób posiadających niezwykle wysubtelnione powonienie lub wzrok utraciliśmy tę moc zmysłów. Natomiast za pomocą teleskopów i mikroskopów możemy przeniknąć wzrokiem tak daleko, jak żadna inna istota. Mikrotelefon dał nam możność słyszenia szmerów najcichszych i „stąpanie muchy rozlega się w naszym uchu jak tentent konia“, przyrząd zaś Roentgena pozwolił nam oglądać zawartość zamkniętego drewnianego pudła i nadwyrężenie kości wewnątrz naszego ciała. Maszyna parowa, dynamit i t. p. uzdolniły nasze mięśnie do poruszania największych ciężarów i miażdżenia potężnych skał. Baśnie ludowe opowiadają o Waligórach i Wyrwidębach; tych bohaterów klechdy trzeba przenieść w teraźniejszość, a tymbardziej w przyszłość, kiedy rozpowszechnią się motory jeszcze bardziej udoskonalone niż dzisiejsze.

Postęp ludzkości zamiast, jak w świecie zwierzęcym, polegać na doskonaleniu organów i stwarzaniu z nich środków obrony i napaści, poszedł drogą wręcz odmienną, gdyż pozostawił organa nietknięte i nawet pozwolił im nieraz utracić dawną sprawność, natomiast uzbroił człowieka w dodatki rodzaju najrozmaitszego — narzędzia i sprzęty. W miarę wzrostu kultury człowiek uniezależniał się od wpływów przyrody: coraz bardziej narzucał wolę swoją otoczeniu i kształtował je odpowiednio do swoich zamiarów. Tworzył dokoła siebie życie gromadne i złożoną więź społeczną, gromadził zasoby materjalne, doskonalił narzędzia i sprzęty, słowem pomiędzy sobą a przyrodą wznosił sztuczną przegrodę do-

robku technicznego i społecznego. Ale dorobek ten, dzieło rąk ludzkich, zaczyna wymagać od człowieka przystosowania się do tych sztucznych, wytworzonych przez niego samego warunków bytu. Istota ludzka winna posiąść instynkty, któreby jej umożliwiły pracę systematyczną i przyzwyczaiły do osiadłego trybu życia. Musi uzbroić się w uczucia, któreby jej ułatwiły spółżycie z rodakami, słowem przystosowały ją do stworzonych przez nią stosunków. Zamiast przekształcania swojego organizmu człowiek przystosowywa siebie uczuciowo i wogóle duchowo do warunków, nałożonych przez otoczenie martwe i społeczne w okresie pierwotnym, przez otoczenie zaś głównie społeczne w okresie późniejszym, cywilizacyjnym. Okres pierwotny — przystosowywania się wogóle do warunków otoczenia zarówno martwego, jak i społecznego — dał początek r a s o m d u c h o w y m (psychicznym), temu wytworowi zróżnicowania, odbywającego się wśród typów fizycznych wskutek powstania złożonych warunków bytu.

Nim zwrócimy się szczegółowiej do ras psychicznych oraz do ich uczestnictwa w dziejach rodzaju ludzkiego, winniśmy zatrzymać się nad dwoma zasadniczemi pasmami faktów, a mianowicie nad objawami dziedziczności duchowej oraz doborów społecznych.

O tym, że dziedziczność rozstrzyga o naszych przymiotach fizycznych, wszyscy wiemy. Każdy z nas ze swego otoczenia bezpośredniego może przytoczyć liczne dowody na poparcie tego twierdzenia. Natomiast ta prawda, iż dziedziczymy po rodzicach przymioty ducha, takie, jak przedsiębiorczość lub ślamazarność, otwartość charakteru lub skrytość, zdolności a nawet wady — prawda ta dotychczas mało jest znana ogółowi. Wprawdzie przysłowia, które streszczają w sobie doświadczenie długiego szeregu pokoleń, głoszą, że „niedaleko jabłko pada od jabłoni“, albo „jakie drzewo — taki klin, jaki ojciec — taki syn“. Ale w życiu codziennym zapominamy o tym, co niejednokrotnie wygłaszamy przy okazji odpowiedniej, a przynajmniej nie dążymy do uogólnienia spostrzeżeń pojedyńczych. Tymczasem jeżeli wszystkie warunki złożą się odpowiednio, to dziecko rodziców energicznych i rzutkich będzie energiczne i tylko w przypadku wyjątkowym wyłamie się z pod ogólnego prawa; potomstwo ojców zwyrodniałych i wycieńczonych okaże się słabowitym i niezrównoważonym. Jednak sprawa ta jest mało zbadana i nauka rozporządza obfitszym ma-

terjałem jedynie dla objawów chorobliwych ducha. Psychjatrzy ani chwili nie powątpiewają o doniosłości spadku duchowego. „Dziedziczność — pisze d-r Luys — góruje nad zjawiskami patologji (chorobliwości) umysłowej z podobną ścisłością i energją jak wtedy, gdy chodzi o podobieństwo fizyczne i moralne". „Osobniki — powiada d-r Briquet — mające rodziców histerycznych, przez to samo dwanaście razy więcej skłonne są do histerji niż nie posiadające takich rodziców". Psychjatra może nam wskazać całe rodziny, dotknięte, że tak powiem, piętnem Kainowym, a więc rodziny dziedzicznych obłąkańców, samobójców, lubieżników, włóczęgów, żarłoków. Naturalnie, dwa lub trzy przykłady nie stanowiłyby jeszcze dowodu, gdyby nie to, że dziedziczność duchowa jest wnioskiem, wypływającym z ogółu faktów, nagromadzonych przez naukę o jestestwach żyjących. Niekiedy, w pojedyńczych przypadkach, bywa ona zamaskowana przez wpływy dalszych przodków, różny stosunek ilościowy tych samych pierwiastków ducha u rodziców i dzieci, przez krzyżujące działanie wpływów ze strony ojca i matki, w końcu przez działanie idej i uczuć nabytych w ciągu życia. Nadto przy rozważaniu dziedziczności duchowej należy zwrócić uwagę raczej na tryb postępowania niż na kierunek. W tym razie można powtórzyć zdanie wybitnego badacza szwajcarskiego, de Candolle'a, który pisze: „Można wierzyć w dziedziczność zdolności, bynajmniej nie przyjmując dziedziczności uzdolnień specjalnych. Każda zdolność ludzka może być zastosowana do kilku zajęć pokrewnej natury. Dziecko o silnej wyobraźni z trudnością zostanie dobrym rolnikiem, rejentem, sędzią, ale będzie miało powodzenie jako poeta i w specjalnościach z pozoru bardzo praktycznych chętnie zajmie się sprawą, wymagającą wynalazczości. Natomiast dziecko z małą wyobraźnią, ale obdarzone popędem porównywania i badania, będzie nadawało się do zajęć, wymagających sądu i ścisłości. Każdej zdolności odpowiada pewna liczba różnorodnych zawodów".

Wobec tych faktów winniśmy przyjąć, że lud, obdarzony określonej natury zdolnościami i przymiotami duchowemi, jeśli wszystkie inne warunki pozostaną bez zmiany, będzie z pokolenia w pokolenie posiadał to samo oblicze duchowe. Będzie wzrastał w liczbę członków, lecz procentowy stosunek różnorodnych charakterów i uzdolnień nie będzie ulegał przekształceniu w ciągu paru pokoleń. Ażeby charakter duchowy ludu zmienił się, trzeba

na to pojawienia się czynników, któreby systematycznie rugowały ze społeczeństwa członków, obdarzonych np. rzutkością myśli, ofiarnością, niezdolnością do pracy systematycznej. Każdy postęp duchowy narodu (t. j. doskonalenia się charakteru, instynktów, uczuć) polega nie tyle na tym, iż cały ogół społeczny zyskuje cechy odpowiednie, ile na tym, że jednostki, obdarzone cechami dodatniemi, mnożą się z uszczerbkiem osób ujemnych. I uwstecznienie antropologiczne zasadza się na systematycznym zaniku osób typu dodatniego. „Ludy wzięte w swojej całości — pisze jeden z antropologów, Lapouge—nie postępują naprzód ani nie cofają się wstecz. Każdorazowo zawierają wśród siebie dobre, zdrowe pierwiastki, które rozmnażają się, i inne, spełniające rolę mikrobów. Ostateczny zaś wynik takiej fermentacji nieustającej odciska się w umysłach powierzchownych, jako pojęcie ogólnego postępu lub zwyrodnienia. Ścisła nauka może rozprawiać jedynie o doborach: dodatnim lub ujemnym. Błąd tkwi nie w założeniu, iż istnieje ewolucja, tylko w sposobie uprzytomniania sobie rozwoju postępowego. Ewolucja jest tylko doborem, nigdy zaś ruchem całości".

Otóż społeczeństwo swemi urządzeniami wywołuje nieustające dobory wśród członków swoich. Każde urządzenie, każdy zwyczaj, oddziaływając na duchowe składniki narodu, przekształca je w kierunku swoich wymagań i niszczy w społeczeństwie pewne typy wraz z ich potomstwem. Tryb codzienny życia z jego wpływami, kształty związku małżeńskiego i własności, poglądy moralne, wymagania stawiane przez warunki produkcji, walki domowe, istnienie wielkich miast, militaryzm, wychodźtwo—wszystko to są dźwignie, przekształcające oblicze duchowe narodu. Niema ani jednej instytucji, którąby nie wywierała swego wpływu. A dodajmy, że dobory działają niezwykle silnie i mogą w krótkim przeciągu czasu zupełnie przekształcić oblicze duchowe ludu. Przypuśćmy np., że pierwiastkowo istnieją w narodzie dwie grupy charakterów, jednakowo liczne, a mianowicie każda wynosi 50% ogółu spółobywateli: jedna rzutka, przedsiębiorcza i awanturnicza, mniejsza czy w zakresie materjalnych warunków bytu lub dążeń ideowych; druga bierna, rutyniczna, ślamazarna. Jeżeli skutkiem przyczyn stale działających ubywa w każdym pokoleniu z pośród grupy energicznej 10% ogółu jej członków, zaś każda grupa podwaja się w tym samym przeciągu czasu, wtedy już w dziesiątym pokoleniu, t. j. po 200—300 latach, liczba ruchliwych i przed-

siębiorczych żywiołów będzie prawie trzy razy mniej liczna niż ślamazarnych, t. j. naród będzie słabo uposażony w przedstawicieli tężyzny duchowej [1]). Galton, wybitny badacz angielski, jako wzór działania doborów, przytacza zubożenie duchowe Hiszpanji pod wpływem inkwizycji. Naród hiszpański systematycznie wyzuwano z żywiołów wolnomyślnych w ilości tysiąca osób rocznie w ciągu lat 1471 — 1781. Jakaś setka osób rocznie ginęła, innych zamykano w więzieniach. W ciągu trzech stuleci spalono faktycznie 32,000 osób, 17,000 zaś in effigie [2] (większość z nich prawdopodobnie wyemigrowała), wreszcie 291,000 skazano na wieżę i inne kary. Inkwizycja nie tylko obniżała poziom umysłowy Hiszpanów, ale nadto tępiła tężyznę antropologiczną przyszłych pokoleń.

Dobory, wciąż działając, przeinaczają skład duchowy narodu i dostrajają go do wymagań istniejącego porządku społecznego. Podczas okresu cywilizacyjnego, w którym przebywamy obecnie, wpływy ujemne przeważają nad dodatniemi. Podobnie jak bez troski o jutro marnotrawimy zapasy węgla kamiennego, nagromadzone w ubiegłych epokach gieologicznych, niszczymy lasy i wogóle bogactwa naturalne kraju, tak samo trwonimy kapitał uzdolnień, a przedewszystkim charakterów stworzonych przez proste ale zdrowe stosunki epoki barbarzyńskiej.

W tym doborze ujemnym, właściwym cywilizacji, a dodatnim, górującym podczas okresu barbarzyńskiego, tkwi źródło zwrotów: młoda i stara rasa.

Starą rasą jest rasa, zużyta przez życie historyczne, ogołocona z tężyzny antropologicznej i dotknięta zwyrodnieniem, słowem posiadająca za sobą w przeszłości pasmo doborów, przeważnie natury ujemnej. Młodą rasą będzie ta, która wychodzi dopiero ze stanu barbarzyńskiego, a więc niema za sobą puścizny doborów ujemnych i skutkiem tego jest obficie uposażona w zdrowe, niesforne, rzutkie pierwiastki.

Jako przykład takiej rasy „młodej“, mającej zasób obfity żywotności i energji, możemy przytoczyć naszych górali. „Namiętność ich nosi cechę pierwotnej, ślepej, żywiołowej siły, bez

---

[1]) a mianowicie na sto osób w narodzie przypadnie na typy bierne 72 osoby, na typy energiczne—28.

[2]) t. j. spalono obrazy lub manekiny, przedstawiające skazanych.

której niemożliwym byłoby utrzymanie istnienia śród tak wrogich warunków — jest tam coś z zapamiętania się kozic i capów dzikich, uganiających się po szczytach... To wszystko, co się wie o góralach z ich opowiadań lub obserwacji, maluje ich jako ludzi o temperamencie gwałtownym, którzy cokolwiek robią, wkładają w to całą, na jaką ich stać, pasję. Złe czy dobre będą czyny, jakikolwiek jest ich cel i znaczenie, zawsze widać w tym istotę krańcową, która albo jest rozrzutną do ostatniej nitki, albo skąpą do zamorzenia się głodem; albo zupełnie bezinteresowną — bardzo zresztą rzadko — albo potwornie chciwą, albo całkowicie wstrzemięźliwą, albo nurzającą się w rozpuście... Ludzie w tym góralskim społeczeństwie odznaczają się nadzwyczajną indywidualnością, charakterem bardzo zdecydowanym, ujawniającym się tak, jak i otaczająca ich natura, w formach wielkich, wyrazistych, uderzających". Dzieje wciągają taki silny, barbarzyński, zdrowy lud w swój odmęt, „cywilizują", t. j. oduczają gwałtowności i ścierają ostre kanty, tępią różnemi drogami zbyt namiętne natury, zwyradniają lud pod względem fizycznym, aż w końcu ukaże się naród, złożony ze słabowitych, ale sfornych osób, przekładających spokojne, ciche życie nad gwałtowne wzruszenia, walkę z pomocą podejścia nad jawną nieprzyjaźń, — naród zdechlaków fizycznych i filistrów moralnych.

IX.

Z pośród doborów ujemnych, właściwych okresowi cywilizacji, zwłaszcza niektóre odznaczają się napiętym działaniem.

Zatrzymamy się szczegółowiej chociażby nad skutkami wywieranemi przez wielkie miasta.

Wielkie miasto, gromadząc olbrzymią niekiedy ludność na bardzo małej przestrzeni, pozbawia człowieka świeżego powietrza i dostatecznej ilości słońca, jednocześnie zaś zatruwa mieszkańców tym silniej wszelkiemi zarazkami. Nie jest to wszakże jedyne źródło zwyrodnienia ludności miejskiej. Cały tryb życia jest nienormalny w miastach. Tłumy są skazane tutaj na nadmierną i denerwującą

pracę w najgorszych warunkach sanitarnych pod względem dopływu powietrza i słońca — pracę, która wycieńcza organizm, skłania go do użycia narkotyków, zmniejsza siły rozpłodcze. Życie upływa na ciągłym spółubieganiu się i walce wzajemnej. Układ nerwowy doznaje podrażniania nadmiernego, ile że i sam byt miejski jest właściwie zamachem na wiekowe przyzwyczajenia organizmu ludzkiego do snu i innych potrzeb. Miasta są właśnie ogniskami nerwicy i „wieku nerwowego“. Śmiertelność w nich, mimo że przeważają tu ludzie w pełni sił, jest większa, aniżeli na wsi. Wynosiła ona we Francji w 1867/73 w miastach 30,5, na wsi zaś 23,4; w Belgji 1861/70 w miastach 26,5, na wsi 19,6; w Saksonji 1846/49 w miastach 32,1, na wsi 28,8; w Anglji 1863/72 w miastach 25,8, na wsi 18,6. Stosunek ten byłby jeszcze niekorzystniejszy, gdyby przeciwstawiono nie wszystkie miasta wsiom, lecz tylko wielkie, wyłączono zaś małe, jako ogniwo pośrednie [1]). Osobnik, urodzony w mieście, odznacza się wątłością i wykazuje liczne oznaki zwyrodnienia. Wzrost i waga mieszczan jest mniejsza niż wieśniaków; zastęp zaś niezdatnych do służby wojskowej — większy. Zwiększona liczba obłąkań i samobójstw dowodzi również nienormalniejszego podrażnienia systemu nerwowego, alkoholizm — konieczności używania narkotyków. O wpływie miast można powziąć wyobrażenie z następującego obliczenia. Gdyby urodzeni w Paryżu zawierali małżeństwa tylko pomiędzy sobą i samo potomstwo przebywało wciąż w warunkach wielkomiejskich, to ludność nie tylkoby nie wzrastała, lecz szybko ubywała. W drugim pokoleniu zamiast 10,000 rodziców byłoby już tylko 5,996 dzieci, w trzecim 3,595 wnuków, w czwartym 2,151 prawnuków i t. d., coraz słabszych fizycznie i coraz mniej uzdolnionych umysłowo! [2]).

---

[1]) Zresztą wieś ma niekiedy większą śmiertelność niż miasto. Zdarza się to wtedy, gdy jest wystawiona na nędzę. Jest to wszakże skutek już innych przyczyn nie uwzględnionych w tekście.

[2]) D-r Brouardel zajął się specjalnie badaniem wpływów otoczenia wielkomiejskiego na malców. Znalazł, że malec paryski posiada umysł inteligientny, jest wątłej budowy ciała, zręczny, dowcipny, praktyczny, ale zapowiedzi te nie dotrzymują tego, co obiecywały, bo w okresie dojrzewania następuje zastój umysłowy i fizyczny, instynkty zaś płciowe często ulegają zwyrodnieniu.

A tymczasem miasta stały się dzisiaj ogniskami życia. Sam Londyn zawarł w sobie 20,4% całej ludności Anglji (z Walją). Wyobraźmy sobie ludność prawie dwu Szwajcarji, skupioną w jednym miejscu na przestrzeni kilku mil kwadratowych! Dalsze 12% ludności angielskiej zamieszkało w miastach, z których każde obejmuje więcej niż 200 tysięcy głów. We Francji Paryż zawarł w sobie 7,8% całej ludności francuskiej i w ostatecznym wyniku ludność jego jest tylko nieco mniejsza niż ludność Szwajcarji, dalsze zaś 6% usadowiło się w miastach, liczących więcej niż po 100,000 głów. Zwyradniające wiec wpływy miast w wymienionych krajach muszą być bardzo wielkie, jak również i dobór wywierany przez nie. Wskazaliśmy, że ludność Paryża, zostawiona samej sobie, w czwartym pokoleniu wynosiłaby zaledwie 21% dawnej liczby. Mimo to jednak ten sam Paryż wzrasta szybko w ludność: w 1789 liczył 650, w 1836 już 900, obecnie zaś 2,800 tysięcy. Większość ludności składa się z przybyszów. Śród paryżan 62,8% urodziło się gdzieś na prowincji i tylko 37% w samym mieście. Inne miasta tak samo wchłaniają ludność z prowincji. Słowem, miasta są olbrzymiemi pompami, wciągającemi w siebie tłumy ludności krajowej, by je tu poddać wpływowi zwyradniającemu swoich warunków niezdrowych. Do wielkiego miasta udaje się z wioski wyrostek, któremu awanturniczość nie pozwala wysiedzieć na wsi; tam też uda się hołysz, który ma w sobie jakąś żyłkę przedsiębiorczą i odwagę zerwania z warunkami dotychczasowemi swego bytu; osiadają tam ci, których wabi nadzieja życia gwarniejszego. Wogóle będą to energiczniejsze i ruchliwsze żywioły prowincji. Paryż dostarcza pod tym względem wyśmienitego przykładu. Co tylko we Francji czuje potrzebę wielkiej widowni do wybicia się, podąża do stolicy. Ludzie nieznani przychodzą bez grosza w kieszeni i po kilku latach wypływają jako osoby o nazwisku ogólno-europejskim. Dość czytać biografję Micheleta, Thiersa, Gambetty, Daudeta i innych, żeby spostrzec ten przyciągający wpływ wielkiego miasta. Miasta więc można uważać nie tylko za pompy, wchłaniające ludność z prowincji, lecz nadto jeszcze za takie, które wysysają ze społeczeństwa soki energiczne. Jeżeli taki Paryż będzie wywierał dzisiejszy swój wpływ przez lat kilkaset, napewno ogołoci Francję w znacznym stopniu z charakterów energicznych, sprawiając, chociaż w inny sposób, taki sam skutek, jaki wywołała w Hiszpanji inkwizycja. Wielkie

miasta należy więc uważać wręcz za urządzenia wielce szkodliwe pod względem antropologicznym, przynajmniej w ich postaci obecnej, chociaż z drugiej strony i wieś wywołuje skutki nader ujemne w zakresie działalności umysłowej. Idealnym stanem rzeczy może być tylko połączenie warunków umysłowych miasta z warunkami higjenicznemi wsi. „Miasto-wieś“ — oto ideał antropologji.

Wielkie miasta ogołacają zwolna naród z osobników energicznych, tego najdonioślejszego żywiołu dziejowego, bo nie „inteligiencja, właściwa grupie, ale moc charakteru jednostek rozstrzyga o historycznej wyższości rasy“. W tym samym kierunku, t. j. wyjałowiania społeczeństwa, działa cały duch cywilizacji nowoczesnej. Militaryzm zabiera najsilniejsze i najzdrowsze osoby, ażeby umieszczać je w warunkach najniezdrowszych. Praca umysłowa doprowadza mózgi do wysiłku nadmiernego i osłabia siły rozpłodcze dzieci, wydawanych na świat przez specjalistów myśli. Jacoby ma zupełną słuszność, gdy pisze, że parę wierszy w encyklopedji opłacamy własnym w ciągu wieków istnieniem w osobach naszych potomków, t. j. że sławę, nawet nieznaczną, jaką pozyskujemy naszą działalnością umysłową i jaka nam zapewnia miejsce podrzędne na stronnicach historji rozwoju umysłowego, opłacamy tym, że schodzimy ze świata bez potomstwa, lub pozostawiamy potomstwo chorowite, skazane na wymarcie bezpłodne. Dodajmy do tego zwyradniające wpływy pracy fabrycznej, zbyt długiej a odbywającej się w jak najgorszych warunkach sanitarnych, wzrost nędzy na wsi, nadmiernego użycia alkoholu, wynikającego z osłabienia organizmu i potrzeby narkotyków, a otrzymamy ogół wpływów, wywieranych przez obecną cywilizację w krajach przemysłowych.

Zwłaszcza nędza wywiera skutki przeraźliwe.

Psychjatra francuski Morel kreśli przerażający obraz skutków nędzy w jednym z departamentów Francji. „Pierwsze już moje spostrzeżenia w zakresie antropologji chorobnej ukazały oczom moim osobliwe zwyrodnienie, które zresztą musi być jednakie we wszystkich okręgach przemysłowych. Często bywałem zdziwiony zupełną nieodpowiedniością wieku u dzieci do ich budowy fizycznej. Wielokrotnie zdarzało mi się, że dawałem lat 8 lub 9 wyrostkom 15- lub 17-letnim, młodzież zaś 15- lub 20-letnia wydawała mi się 14- lub 15-letnią. Niektórzy rodzice miewali po 8 lub nawet 16 dzieci, ale zaledwie jedno lub dwoje pozostawało przy

życiu, wycieńczone i rachityczne. Główki ich są małe, nierozwinięte, podane w tył. Rozwój płciowy opóźnia się. Rodzice, pytani o rodzaj choroby, która zabrała dzieci, odpowiadali, że trudno im wskazać przyczynę: coś w rodzaju upadku sił, pokarm jakby nie szedł na dobre. Dzieci w kolebce, mimo prób dobrego odżywiania, umierają licznie wskutek ogólnego wycieńczenia organicznego spowodowanego przez nędzę ojców". Morel badał między innemi 22-letnią zmarłą dziewczynę. Wszystkie organa jej były zmniejszone lub niedorozwinięte, wiele części szkieletu jeszcze nie skostniało, mózg był blady, bezkrwisty i ważył 1007 gr.; serce blade, bezbarwne, jakby dotknięte atrofją (zanikiem), naczynia krwionośne drobniejsze niż zwykle. Badania Morela odsłaniają skutki niedojadania systematycznego przez kilka pokoleń, — stan, w którym dzisiaj pozostają w Europie kapitalistycznej całe tłumy ludności. Człowiek codziennie spożywa mniej pokarmów, aniżeli tego wymaga jego organizm. Zwyradniające skutki nędzy uwydatniają się zwłaszcza silnie wśród ludności miejsko-przemysłowej, która, prócz pokarmu niedostatecznego, poddana jest wyczerpującej pracy wśród nieczystego powietrza, pozbawiona słońca i wczasów [1]). Możemy w tej mierze przytoczyć tak systematycznie zbierane przez Singera w Czechach północno-wschodnich przykłady szkodliwych skutków nadmiernej pracy i odżywiania niedostatecznego. W zakładzie fabrycznym, wzorowo urządzonym, z pośród 213 robotników, stających w ciągu lat 9 do rewizji poborowej, okazało się zdatnych do służby wojskowej 28; tymczasem w innej fabryce, prowadzącej wyzysk wyuzdany, ani jeden ze 183 nie wytrzymał miary pożądanej. Waga ciała staje się mniejszą, życie—krótszym, dzielność płciowa i fizyczna—pośledniejszą, obieg krwi—nieprawidłowszym, że już nie wspominamy o wykoszlawieniu zawodowym kręgosłupów, goleni i t. p. Skutki wszakże niedostatecznego odżywiania się, braku słońca i powietrza, nie kończą się na zwyrodnieniu fizycznym. Znane są objawy półidjotyzmu, który wynika nie tyle z nizkiego rozwoju mózgu, ile nie-

[1]) Badania statystyka Körösiego wykazały jaskrawo znaczenie czystego powietrza oraz słońca dla zdrowia. Śmiertelność na tej samej ulicy jest większa na stronie nieogrzewanej przez słońce, również jest ona wyższa na wązkich ulicach niż na szerokich tej samej dzielnicy.

należytego odżywiania go, dzięki dziedzicznemu wycieńczeniu organizmu i zwyrodnieniu systemu krwionośnego. Tym można wyjaśnić fakty przytaczane u Thomsona o dzieciach proletarjuszów. Znajduje on, że $^1/_3$ część tych malców jest nadzwyczaj niezdolna, czynią oni powolne postępy i mają złą pamięć; co się zaś tyczy pozostałych, to o nich także niewiele można powiedzieć dodatniego: zdaje się, że są niezdolne do natężania uwagi i do pilności. W dorosłym wieku z dzieci tych wyrosną typy urodzonych włóczęgów, którzy o sobie mogliby powiedzieć to, co jeden z nich rzekł do Marra: „żeby czynić źle, trzeba mieć wolę, ja zaś jestem tak tchórzliwy, że drżę cały z obawy, znalazszy się sam w celce". Wraz z nadmiarem użycia u jednych, niedostatkiem zaś pokarmu, jednostajnością pracy u innych, zjawia się konieczność narkotyków, zwłaszcza, jeśli spółdziała jeszcze niepewność jutra i ciągła obawa spółzawodnictwa, — okoliczności, cechujące dojrzały kapitalizm i stwarzające „wiek nerwowy". Rozstrój nerwowy, wzmagając użycie narkotyków, prowadzi do dalszego zwyrodnienia i wywołuje najrozmaitsze nerwice, epileptyzmy, wrodzone chuci przestępcze i t. d. „U kupców i subjektów dostrzegłem żądzę pijacką w ciągu jednego lub dwu tygodni, kiedy wypadało mieć dużo do roboty. I w innych zajęciach spostrzegałem związek tej namiętności z dniami natężonej pracy" [1]). Psychjatra z przerażeniem woła, iż dzieci wielkomiejskie dotknięte są tłumnie nerwicą. „Wiek nerwowy", rozwijający się właśnie z winy pozbawienia człowieka wszystkich tych rzeczy, do których organizm jego przywykł w uprzednich pokoleniach, prowadzi do ogólnego zwyrodnienia.

Objawy tego zwyrodnienia wywołały moc środków zaradczych, a raczej półśrodków, w rodzaju ustawodawstwa fabryczno-ochronnego, które jednak nie sięgają do gruntu zła, lecz osłabiają tylko napięcie czynników ujemnych. Ale skutki okresu dzisiejszego są rozleglejsze. Społeczeństwo rozpada się na odłamy, znajdujące się w zgoła odmiennych warunkach bytu. Mieszkańcy miasta, w ciągu pokoleń przebywając w murach miejskich, zwolna naby-

[1]) Wobec tego winniśmy napiętnować całą płytkość owych apostołów wstrzemięźliwości, który, nie zmieniając warunków bytu nędzarzy, chcą jednocześnie oduczyć ich od picia.

wają innych właściwości niż wieśniacy; ci zaś, pracując ciężko, lecz nad robotą, umożliwiającą krótkie odpoczynki, nie mają takich uzdolnień do napiętej a ciągłej pracy, jak np. tkacze angielscy, od kilku pokoleń wdrażani do łożenia wysiłku bardzo systematycznego. Pod działaniem tych czynników w każdym z ludów cywilizowanych tworzą się odłamy obdarzone bardzo znamiennym obliczem duchowym, — r a s y s p o ł e c z n e. U mieszczan z ojca praojca (mamy zaś na myśli nowoczesne wielkie miasta) nerwy, jeśli tak można się wyrazić, górują nad mięśniami. Przedstawiciel tej grupy, jak pijak nałogowy, pożąda nieustannie nowych wrażeń i przyjemności natury mózgowej; nawet do stosunku płciowego wnosi pierwiastek umysłowy, bo ceni wyżej miłość jako źródło podniety, aniżeli pospolite zaspokojenie popędu. Zwłaszcza Żydzi, przebywając wśród murów miejskich w ciągu wielu pokoleń, przedstawiają przewyborny wzór takiej rasy miejskiej: liczne cechy duchowe, które zwykle kładą na karb ich natury semickiej, są niczym innym, jeno wytworem otoczenia miejskiego, działającego w ciągu wieków.

Ustrój społeczny wciąż przekształca żywioł ludzki, wchodzący w skład narodu. Robotę tę podjął od okresów najwcześniejszych. Zwolna przyzwyczajał człowieka do systematycznej, obliczonej na daleką metę pracy, robiąc to samo z istotą ludzką, co ta zrobiła z dzikim koniem, zanim nauczyła go chodzić pokornie w zaprzęgu lub pod wierzchem. Okres barbarzyński, surowy, szczery, wojowniczy, ćwiczył w człowieku odwagę, prawdomówność, siłę fizyczną i hart ducha. Cywilizacja nie potrzebuje tych zalet, wymaga tylko zdolności do długiej, napiętej pracy, chodzi jej o cierpliwość, pracowitość, sforność. Tępi tężyznę charakteru, a chociaż poważa pracę umysłową, wyzyskuje zdolności mózgu jak najlekkomyślniej i wyjaławia naród pod względem siły umysłowej. Nadto, stwarzając wielkie miasta i przeludnienie na wsi, nie troszcząc się o warunki pracy fizycznej, powołała do istnienia jak najopłakańsze wpływy zwyradniające. Zamiast namiętnego górala posłuszny oficjalista lub nie przebierający w środkach reklamista— oto osoby, które mają najwięcej widoków wywalczenia sobie i swojemu potomstwu dostatku i powodzenia.

Wracamy jednak do r a s p s y c h i c z n y c h, t. j. odłamów rodu ludzkiego, z których każdy posiada właściwe sobie oblicze duchowe; wytworzone zostały w okresie, gdy rodzaj ludzki rozszedł

się już po globie i znalazł się pod działaniem odmiennych warunków bytu i źródeł utrzymania.

X.

Odłamy rodzaju ludzkiego, zaludniające Amerykę północną albo Afrykę równikową, wykazują na pierwszy rzut oka znaczną jednolitość pod względem fizycznym.

Natomiast pod względem kulturalnym i duchowym rozmaitość jest znacznie większa.

Każde plemię, zwykle nieznacznych rozmiarów, posiada właściwe sobie rysy duchowe. Jedne z tych plemion odznaczają się wojowniczością i rzutkością, inne są bierne, niektóre posiadają wykwintny smak artystyczny, inne są pozbawione tego pociągu. Rozmaitość ta nawet w obrębie niewielkiego terytorjum jest dość znaczna. Jeden z wybitnych znawców pierwotnej Ameryki, J. W. Powell, pisze: „Spostrzegamy wielką rozmaitość rysów fizycznych i nie mniej znaczną środków utrzymania, sposobów budowania domów, potrzeb i ich zaspokajania; odmienność mowy i niejednakowość otoczenia wywołały taką różnorodność, że jedno plemię wykazuje zupełną sprzeczność z wszelkim innym". W parze z taką odmiennością zwyczajów idzie posiadanie odmiennego oblicza duchowego. W okresie pierwotnym podobieństwo duchowe plemieńców jest tak znaczne, iż zasłania nam często różnice osobiste, istniejące pomiędzy członkami tego samego plemienia. Handlarze niewolników w Egipcie, kupując towar ludzki, nigdy nie rozpytują się o przymioty osobiste niewolnika, ale o to, do jakiego plemienia należy. Z doświadczenia wiedzą, że Nubijczycy odznaczają się wiernością w służbie, Abisyńczycy są wiarołomni; pochodzący z pewnych plemion są zdolni do pracy w polu, nie zaś do kunsztów. I w ustroju kastowym Indji Przedgangiesowych (w niektórych dzielnicach istnieje po kilkaset plemionek-kast), znajomość, do jakiej kasty ktoś należy, pozwala poniekąd czynić wnioski o charakterze tej osoby.

Odmienność oblicza duchowego u plemion ościennych, brak zaś silnie uwydatnionych różnic duchowych wewnątrz plemienia—

oto rys zasadniczy bytu społecznego na niższych szczeblach kultury. W tym okresie każde plemię jest odrębną jednością psychiczną, co pozostaje w związku z jednostajnością warunków, w których przebywa człowiek pierwotny: niema tam podziału pracy ani hjerarchji warstw, wszyscy utrzymują się z tych samych źródeł, warunki bytu są dość jednostajne. Z drugiej strony, takie plemionko posiada w przeszłości nieraz dość odmienną historję, w teraźniejszości zaś odmienne zwyczaje i instytucje, co naturalnie różnicuje sąsiadów. A wobec niewielkich rozmiarów plemienia każde zboczenie osobnicze już oddziaływa. Zboczenie indywidualne u australskiego plemienia Dajerów jest równoznaczne pod względem swoich skutków duchowych aż z 40,000 zboczeń jednorodnych w naszym narodzie [1]). Dość, ażeby wśród Dajerów urodził się zwyrodniały gwałciciel-ludożerca, dzięki sile fizycznej przywłaszczył sobie kilka kobiet i pozostawił liczne męskie potomstwo, a już plemię może zyskać sławę ludożerczego i uprawiać w którymś z działów swoich plugawą namiętność.

W okresie dzikości i barbarzyństwa zwłaszcza otoczenie przyrodzone, w którym przebywa człowiek, wywiera wpływ potężny, działa zaś zarówno ukształtowaniem swego obszaru, jak i przyrodzeniem źródeł utrzymania i zarobku. Ludy, żyjące na tym samym obszarze mezologicznym, t. j. w tym samym otoczeniu przyrodzonym, mają zawsze mnóstwo cech wspólnych.

Pobyt na wązkim i jałowym pomorzu, szczodrze uposażonym w zatoki i wysepki, nadaje ludom wybrzeżnym ruchliwość, ćwiczy ich osobowość i rzutkość. Przebywanie w wązkich dolinach górskich wytwarza osobliwe typy plemienne, górskie. Pobyt w pustyni, takiej jak Sahara, uprawa roli w dolinie rzecznej, użyźnianej przez powodzie, ukrywanie się w gąszczach leśnych—wszystko to oddziaływa na oblicze duchowe ludów, które znalazły się w danym otoczeniu, i nadaje im rysy wspólne. Powstają grupy pomorskie, górskie, nadrzeczne, stepowe i t. d.

---

[1]) Mianowicie plemię to zawiera kilkaset osób, t. j. 40 000 razy mniej niż jest Polaków, a zatym zmiany, które wywołała np. osobistość muzykalna w składzie duchowym plemienia, przekazując swoje uzdolnienia potomstwu, odpowiadają swoją rozległością tym skutkom, jakie w naszym narodzie pozostawiłoby przyjście na świat 40,000 uzdolnionych muzyków.

Zatrzymamy się szczegółowiej nad grupami pomorskiemi.

Porznięte zatokami wybrzeże, zwłaszcza mało urodzajne, oraz archipelagi, składające się z mnóstwa drobnych, w pobliżu leżących wysepek, sprzyjają wyrobieniu rzutkich ludów, odznaczających się nie tylko ruchliwością, lecz i niezmierną przedsiębiorczością osobistą. Skandynawja, ta „macierz ludów", z której wychodzą Normandczycy, zapędzający się na wątłych łodziach aż do Grenlandji; Grecy i wybrzeża Azji Mniejszej z ich korsarzami, znanemi w historji Egiptu jako ludy morskie, Fenicja, Polinezja, Malakka, Antyle, w końcu Pomorze Słowiańskie ze Szczecinem i Arkoną, są ojczyzną ludów przedsiębiorczych i dostarczają dziejom żywiołów najczynniejszych. Ruchliwość Polinezyjczyków, że zatrzymamy się nad tą rasą wyspiarzy, uwydatniła się przewybornie w dziejach osadnictwa obszarów tamtejszych. Poematy bohaterskie opowiadają drobiazgowo o dziejach zaludniania tej pustyni morskiej. Wojny domowe i przeludnienie skłaniały do wychodźtwa. Wychodźcy zabierali z sobą na łódź żywność, oswojone zwierzęta, nasiona. Łódź ruszała w drogę, niewiadomo dokąd i bez rękojmi, czy zawinie do jakiegokolwiek lądu. Załoga prawdopodobnie niejednokrotnie ginęła w morzu bezpowrotnie, niekiedy szczęśliwie zawijała do brzegu, który, jeśli był bezludny, brała w posiadanie. Pomimo nizkiego stanu kultury wiadomości żeglarskie, astronomiczne i gieograficzne były bardzo posunięte. Dzieci niemal jednocześnie uczyły się chodzić i pływać. Kobiety z niemowlętami na plecach rzucały się w bałwany morskie podczas nadchodzącej burzy — dla igraszki, albo z wodospadem górskim spadały na dół. Rzutkości osobistej towarzyszył polot wyobraźni, ujawniający się w bogactwie opowiadań o bóstwach i bohaterach. Jałowe wybrzeże lub nieznaczne wysepki, zmuszając mieszkańców do wydzierania żywności żywiołowi morskiemu i przyuczając do żeglarstwa, wyrabiały zimną krew, śmiałość i energję, potrzebne w długich podróżach. Rozmaitość płodów naturalnych na nieznacznej przestrzeni prowadziła do powstania wczesnej wymiany, do konieczności utrwalania wiadomości za pomocą znaków, handel zaś ćwiczył jeszcze bardziej rzutkość, wynalazczość i fortele umysłowe. Pomorzanie, zaprawiwszy się do dalszych wycieczek morskich, zaczynają uprawiać korsarstwo. Takiemi korsarzami byli wikingowie skandynawscy, Słowianie pomorscy, Grecy z czasów Homera, Karaibowie, Malajowie, w końcu Fenicjanie.

Kto nie odznaczył się jako opryszek i nie przywiózł był obfitych łupów, tego spotykała pogarda rodaków. Podróż w niewielkiej łodzi, zawierającej co najwyżej kilkanaście osób, wymagała od każdego z uczestników dodatnich przymiotów ducha, a kiedy załoga przybiła do brzegu, inicjatywa osobista była nie tylko pożyteczna, ale i konieczna. Każde pokolenie podlegało tłumnemu doborowi, który, ogarniając cały ogół, doskonalił plemię, jako czynny żywioł dziejowy. Życie więc nieustannie ćwiczyło mieszkańców wybrzeża w okresie pierwotnym w ciągłej walce z żywiołem morskim o środki utrzymania, w późniejszych — dzięki żegludze, handlowi i korsarstwu. Powstawała grupa psychiczna, wśród której poziom energji i ruchliwości był u każdej osoby względnie wysoki—rasa awanturników dziejowych, kolonizatorów, wynalazców, korsarzy, handlarzy, zdobywców i organizatorów podbitego społeczeństwa. W obrębie ojczyzny, o ile istniały większe ogniska zaludnienia, urastały rzeczypospolite miejskie; poza jej granicami ci sami ludzie umieli trzymać w żelaznych karbach ludy podbite i wyzyskiwane, a swoboda polityczna, istniejąca w kraju ojczystym, była dziełem rzutkości osobistej, nie umiejącej i nie chcącej podlegać ograniczeniom. Pozwolimy sobie przytoczyć tutaj ustęp z pracy historyka Grotego, streszczający doświadczenie Greków w tym względzie: „Starożytni prawodawcy i filozofowie silnie uderzeni byli przeciwieństwami, zachodzącemi pomiędzy wnętrzem lądu a krajem nadmorskim. W pierwszym przypadku spostrzegali prostotę i jednostajność życia, trwałość dawnych zwyczajów oraz uprzedzenie do wszystkiego, co nowe a obce, wielką moc wyłącznych sympatji i ciasne szranki dla znanych ludności przedmiotów i pojęć; w kraju nadmorskim widzieli rozmaitość i nowość wrażeń, bujną wyobraźnię, tolerancję, a niekiedy nawet oddawanie pierwszeństwa obcym zwyczajom, większą żywotność osobników i odpowiadającą jej zmienność stanów".

Górale przedstawiają typ zgoła odrębny. Góry wywołują rozstrzelenie społeczne. Dokoła Zakopanego „wśród zapadlin kryją się chałupy pojedyńcze i całe osady, zapomniane, wyrzucone na ubocze, zdala od dróg dostępnych. Po zatraconych kątach doliny, na stromych stokach pagórków, gnieżdżą się i mnożą całe rody odosobnione, zachowujące pewne stałe cechy i przymioty i odpowiednią u sąsiadów opinję". U Nagów, zamieszkujących nieznaczną dzielnicę w pobliżu Assamu, w Azji, „istnieje około 30

rozmaitych języków; najmniejsze wzgórze, wąwóz lub rzeczka wystarczają, żeby wyodrębnić język. Zdaje się każda osada posiada własne narzecze". Sąsiednie wioski u Nagów często nie wiedzą o swoim istnieniu: podróżnik angielski przez lunetę widział osady, o których w wiosce, podejmującej go, nic nie słyszano. W takich warunkach zachowawczość i wogóle przywiązanie do tradycji jest niezmierne, pobyt zaś w górach oddziaływa nawet na budowę fizyczną mieszkańców, uda i łydki odznaczają się siłą muskularną, ciało — sprężystością i zręcznością. U naszych górali „lekkie nogi" — nadzwyczajna szybkość biegu i zdolność do skoku — są przymiotami niezwykle cenionemi. Wszyscy górale są niepoprawnemi opryszkami, trudniącemi się rabunkiem mieszkańców równiny. Taktyka wypraw jest zawsze ta sama. Niespodziewany atak—to wielka zasada wojenna. Takiemi opryszkami byli górale Karpaccy niemal do ostatnich czasów. „Hucuły rabowali karawany kupczących Żydów i Ormjan, napadali dwory, łupili monastery i klasztory i zapędzali się wzdłuż miasteczek Podgórza aż do Delatyna i Drohobyczy, wybierając haracz od żupników, paląc dwory, wsie i miasta. Spadali zwykle w czasie targów na bezbronną ludność, ale często zapowiadali przybycie swoje, przysełając przez posłów kartę, na której był oznaczony haracz". Wogóle natura górala jest raczej powolna, bierna i zachowawcza. Jest on przewybornym gimnastykiem, spokojnym wobec niebezpieczeństw, junacko-odważnym, odznacza się przywiązaniem do swoich okolic, ale patryjotyzm jego jest ciasny, miejscowy, tak samo, jak dolina, którą góral zamieszkuje. Wogóle góry stwarzają odważnego, ale biernego człowieka, podległego tradycji i zwyczajowi indywidualistę, który dba przedewszystkim o własny interes, poza obrębem gór ojczystych bojaźliwy i nieśmiały. Przewybornie ujawnia się to, kiedy z rozwojem gospodarstwa towarowo-pieniężnego góral spuszcza się na równiny i szuka tam zarobku. Udaje się zawsze gromadnie, dopóki to wychodźtwo nie wytworzy stałych dróg i zajęć. „Wszystko, co czynią, czynią gromadnie: razem niosą sukno do wybicia na folusz, razem płótno na blich, razem idą za kupnem owiec lub bydła, razem za kupnem lnu lub wełny, jako tkacze i sukiennicy, razem do lasu i huty, razem po wino, żelazo do Węgier, a stamtąd na Śląsk i do Prus, razem na winobranie do winnic, na sianokosy i żniwa na lato. Gdy się drużyna zbierze, spojrzą po sobie i niema sporu o to, na kogo rząd

i władzę w tej drużynie zdadzą. Nikomu tam nie pozwolą ni zmitrężyć, ni zaspać, ni wydać grosza darmo, upić się lub zaniedbać sprawy. Każda banda ciągnie inną drogą, a kobziarze i skoczki na czele, a za nimi wali się bandochów gromada" (W. Pol). Właśnie w tej gromadności, ilekroć góral zaczyna wychylać się na zarobki ze swej ojczyzny górskiej, uwydatnia się brak rzutkości osobniczej; tym rysem charakteru odznaczają się nie tylko nasi górale, ale pyrenejscy, piemonccy i t. d. W miarę zaznajamiania się ze światem „dolin" gromada zanika, góral zaś zwykle zmienia się w kramikarza. Druciarze-Słowacy, włóczący się po naszym kraju, są przewybornym typem takiego handlarza z pośród górali. Wogóle mieszkańcy gór są dobremi handlarzami: „przemyślniejszego i bardziej rachunkowego kupca nad górala niema, ale zgoda z nim t w a r d a", pisze o naszym góralu Wincenty Pol. Do czego zaś zdolny jest góral w handlu, o tym możemy wyrobić sobie pojęcie na przykładzie Owernijczyków (Francja). Rolnictwo tworzy w Owernji, jak wszędzie w górach, źródło drugorzędne zarobków, opas bydła na sprzedaż dostarcza głównie środków utrzymania. Owernijczyk prowadzi sztukę wyhodowaną na jarmark, zbywa ją po długim targu. Takie warunki robią go namiętnym, przebiegłym handlarzem. Ubóstwo gleby przyzwyczaiło go do nizkiego poziomu potrzeb, a nadto zmusza do tłumnego wychodźtwa, stałego i czasowego. Niema ani jednej rodziny, której kilku przynajmniej członków nie przebywało zdala od wioski rodzimej. Chłopiec od lat najmłodszych jest świadom tego, iż, gdy dorośnie, będzie musiał szukać zarobku na szerokim świecie. Nieraz opuszcza chatę ojców w wieku lat 12—15. Bierze się zawsze do handlu, unikając systematycznej pracy fabrycznej, a nie rozporządzając kapitałem, ima się sprzedaży drobnej, groszowej. Zostaje kolporterem, kominiarzem, sprzedawcą pieczonych kasztanów, a kiedy dorobi się sumki nieznacznej — handlarzem drzewa, starzyzny i t. d. Wogóle nie podnosi się zbyt wysoko w hjerarchji społecznej, a dorabia się majątku z niezmierną powolnością. W większości wypadków zostaje co najwyżej właścicielem małego sklepiku. Jego żywiołem jest drobny handel: niema w nim materjału na kupca w wielkim stylu, który, ażeby dużo sprzedać, sprzedaje po stałej cenie, zadowala się małym zyskiem na towarze pojedyńczym, daje wytwór w dobrym gatunku i nie

oszukuje na wadze i ilości. Owernijczyk dorabia się majątku przez wytrwałość, a szczególniej przez oszczędność i powściągliwość.

Pomorzanie i górale dostarczają nam przykładu odłamów, żyjących w obrębie wyraziście zarysowanego obszaru. Tak samo obliczem odrębnym odznaczają się mieszkańcy puszcz, stepów, pustyń, urodzajnych porzeczy. Obszar taki kształtuje człowieka na pewną modłę i wyznacza mu w dziejach rolę określoną. Ażeby zrozumieć początkowy wątek historji przed powstaniem wielkich państw, trzeba dobrze zapoznać się z takiemi odłamami czyli r a s a m i p s y c h i c z n e m i, bo one swoim oddziaływaniem rozstrzygają o wątku historycznym.

XI.

Na pierwszy rzut oka historja powszechna przedstawia zamęt, wśród którego wola i kaprysy „wielkich mężów“ tworzą zasadniczą, a nawet bodaj jedyną sprężynę zdarzeń. Przynajmniej tego poglądu trzyma się dziejopisarstwo pospolite, tracące coraz bardziej dawne swoje znaczenie w miarę postępu nauk społecznych.

Jednak wszystkie czynniki, wysuwane na plan pierwszy przez historję pospolitą, układają się w pasmo dość uporządkowane, gdy na rzecz spojrzymy ze stanowiska wynioślejszego. Zarówno wpływ osób pojedyńczych, jak i oddziaływanie przypadku pozostają, ale jako nitki podrzędne, wplecione w wątek dziejów. Bardzo często najdowolniejsze czyny historyczne „wielkiego męża“, właściwie oświetlone, nabierają innego piętna: ów ktoś zamienia się w narzędzie głębszych przyczyn. Jako doniosły składnik historji powszechnej w okresie początkowym, tej historji, która dopiero oczekuje pracowników, występują odłamy, zamieszkujące określonej natury obszary i w duchowym swoim usposobieniu odźwierciedlające wpływ otoczenia, t. j. rasy psychiczne. Ścierają się one nawzajem, występując zawsze ze stałym obliczem: grupy górskie, wybrzeżne, nadrzeczne, stepowe, rolnicze i inne — oto pierwiastki zasadnicze wątku dziejowego w okresie tworzenia się

państw. Obszary globu, wyodrębnione pod względem swego otoczenia, zabierają głos za pośrednictwem istoty ludzkiej. W okresie późniejszym, a więc w okresie rozwiniętych ustrojów państwowych, wątek pierwotny dziejów snuje się z innej osnowy: wewnątrz każdej społeczności powstają warstwy odrębne, pomiędzy niemi toczą się zapasy, historja narodu kształtuje się nie tyle w zależności od warunków otoczenia, ile przedewszystkim od przyrody stosunków społecznych w jego łonie.

Przyjrzyjmy się obrazowi dziejów, rozpatrywanemu z takiego stanowiska.

Rodzaj ludzki w wielu okolicach przeszedł do osiadłego, rolniczego trybu życia. Powstawały drobne ustroje społeczne, niezależne nawzajem i zamknięte w ciasnych widnokręgach kopców wioskowych. W takim rozstrzeleniu ukazują się na widowni dziejowej ludy, które pozostawiły imię swoje na stronnicach pisanej historji. Tylko w pewnych miejscowościach istniały warunki, które zmusiły człowieka do wyjścia poza obręb tych drobnych spólnot wioskowych i do utworzenia się większych ustrojów państwowych. Stało się to nad wielkiemi rzekami, które powodziami swemi użyźniały glebę dolin swoich, a więc nad Nilem i w Mezopotamji, nad rzekami chińskiemi, nad Indusem i Gangiesem. We wszystkich tych krajach przyroda nie skąpi darów swoich człowiekowi ale pod warunkiem, iż zbuduje on kanały, odprowadzające wody podczas wylewu, oraz zbiorniki, które przechowywują tę ciecz dobroczynną i zaopatrują w nią pola podczas okresów posuchy.

„Wszystkie wielkie rzeki — pisze L. Miecznikow — przedstawiają godną uwagi osobliwość, wyjaśniającą tajemnicę ich losów znakomitych: wszystkie zmieniają zraszaną okolicę już w śpichlerz obfitości, gdzie miljony ludzi wysiłkiem kilkudniowym zabezpieczają sobie utrzymanie na rok cały, to znowu w ogniska zarazy, pokryte trupami ofiar bez liku... Otoczenie, właściwe tym rzekom, wymagało eksploatacji przez rzesze trzymane w surowych karbach. Kanały Kiang-nau oraz groble z nad Hoang-ho są prawdopodobnie płodem pracy zbiorowej, rozsądnie zrzeszonej a łożonej przez liczniejsze pokolenia, niż przy budowie piramid i świątyń Egiptu. Najmniejsza opieszałość przy przekopaniu kanału, w utrzymaniu tamy, zwyczajne lenistwo lub sobkostwo jednego człowieka albo grupy osób w gospodarowaniu wspólnym mie-

niem wodnym, stawały się w tym otoczeniu wyjątkowym źródłem klęski publicznej i nieszczęścia ogólnego, nie dającego się naprawić".

„Konsekwencje — czytamy u Lenormanta — wynikające ze stosunków ustroju irygacyjnego (t. j. sieci kanałów i rowów), jedynie zapewniającego urodzajność Egiptowi, wywarły na historję tego kraju wpływ stanowczy, o jakim nie godzi się zapominać. System robót, miarkujących skutki dobroczynne wylewów, był całością, której części pojedyńcze spajała więź konieczności, działalność zaś tworzyła zwartą całość od wodospadów syeńskich aż do morza. Skoro jedną część ustroju kanałów zaniedbano, i inne chyliły się ku upadkowi, a skoro jedna tylko z prowincji, leżących nad nurtem części górnej Nilu, pozwoliła podupaść swym kanałom i przestawała je podtrzymywać, stosunki ulegały zmianie i w innych prowincjach; na olbrzymim obszarze ziemi, a nawet w całym kraju, urodzajność gleby i plony były na szwank narażone. Z potrzeby więc dozór jednostajny i wspólne kierownictwo musiały rozciągać się na całokształt systemu i spełniać swe zadania z baczną troskliwością. Te warunki nie tylko narzuciły Egiptowi jedność, bo, zdaje się, skazały go nieodwołalnie na despotyzm. Żaden z ludów nie zaszedł tak daleko w poważaniu władzy monarszej, nie wygórował jej pojęcia w takim stopniu, nie spoglądał na nią w takiej pełni jako na boską. A to dla tego, że nigdzie narody nie czuły tak jej czynu i konieczności w tym, co stanowi zasadę życia codziennego!"

Otóż pierwsze cywilizacje powstały właśnie w dolinach rzek, wylewami swojemi użyźniających gleby. Dzielnice pojedyńcze, mówiące narzeczami odrębnemi, zbliżały się do siebie, ujednostajniały swoje zwyczaje, a w miarę tego, jak sieć irygacji miejscowych rozszerzała się, w punktach zetknięcia łączyła i wreszcie zlewała, nastawały warunki, umożliwiające zjednoczenie ziem dotychczas niezależnych w całość państwową. Władza środkowa, t. j. monarchowie z pomocą kapłanów, tych inżynierów doby ówczesnej, pilnowali, ażeby system kanałów znajdował się w dobrym stanie i działał prawidłowo, odprowadzał wody podczas powodzi, dostarczał ich ze zbiorników w okresie posuchy. Królowie szczycą się tą swoją działalnością. „Zgłębiłem tajemnice rzek dla szczęścia ludzkiego — każe pisać o sobie na pomniku jeden z władców chaldejskich; poniosłem wodę mniejszych odnóg rzecznych w pu-

stynie i skierowałem ją w suche rowy, dałem wody wieczne ludom Sumiru i Akadji. Suche płaszczyzny zmieniłem w zroszone, użyczyłem im urodzajności i obfitości, zrobiłem z nich siedziby dostatku!" Wiadomości astronomiczne i meteorologiczne, inżynierskie i inne mnożyły się, ale pozostawały własnością wyłączną warstwy kierującej. Lud, przyuczany do bierności i uległości przez całe swoje otoczenie, poddawał się rozkazom, odbywał szarwarki, budował piramidy, bo pojmował konieczność rządu centralnego.

Taki jest pierwszy okres historji pisanej, nadrzeczny Wszystkie te cywilizacje nadrzeczne są odcięte od morza deltami rzek swoich, ludność ich była bierna i względnie pokojowa. Chiny i poniekąd cywilizacje Indusu i Gangiesu znalazły się poza obrębem potoku zdarzeń, rozpatrywanych przez pospolitą historję „powszechną", Egipt i Chaldeja zaś wchodzą w zetknięcie wzajemne. Wszystkie stają się łupem najezdników wyhodowanych przez stepy, ruchliwych i względnie rzutkich, albo górali. Asyryjczycy, Medowie i Persowie, Macedończycy, Mandżurzy, Arjowie hinduscy zalewają bogate kraje cywilizacji nadrzecznych i narzucają im władzę swoją. Najazdy tkwiły w przeciwieństwie stepu lub jałowego płaskowzgórza do urodzajnej doliny rzecznej, w ustroju duchowym stepowców i nadrzeczan, w ruchliwości i wojowniczości jednych, a usposobieniu pokojowym i bierności drugich. Przed temi wątkami historycznemi zatargów istniały prawdopodobnie liczne ogniwa tego samego rodzaju starć, które wyprzedziły były wszelką historję pisaną. Gdziekolwiek bowiem step lub pustynia styka się z doliną rolniczą, tam zawsze powstają walki i najazdy, koczownicy są zawsze stroną napastującą, rolnicy — zaczepianą, a to przeciwieństwo spotykamy już w fazach najpierwszych życia społecznego: w Ameryce południowej pomiędzy rolniczemi ludami gwarańskiemi a sąsiadami Gwajkurami, w Nowym Meksyku pomiędzy osiadłemi Indjanami a mieszkańcami pustyni (Apachami i Komanczami).

Niezależnie, ale znacznie później od początków cywilizacji nadrzecznych, tworzą się na wybrzeżach inne ogniska posuniętej kultury, a mianowicie kupieckie rzeczypospolite miejskie, i niekiedy wzrastają w potęgę tylko dla tego, iż usadowiły się pod bokiem cywilizacji nadrzecznych (Fenicja). Ale ażeby takie ogniska z objawu miejscowego stały się zjawiskiem dziejowym, t. j. napiętym i rozległym, i zaważyły na szali dziejów, trzeba było, iżby

z pośród siebie wydały całość obszerną i wpływową. To było możliwe jedynie w obrębie mórz śródziemnych, takich, jak wody chińsko-japońskie, Baltyk, Morze Śródziemne (ze swojemi odnogami). Obszar nadśródziemnomorski, leżący pomiędzy trzema częściami Starego Świata, wyprzedził inne okolice spółrzędne, a temu rozkwitowi sprzyjała okoliczność, iż w pobliżu wybrzeża fenickiego, które pierwsze pokryło się miastami handlowemi, znajdowały się cywilizacje egipska i chaldejska. Miasta takie ukazują się później w Azji Mniejszej i Grecji, w Sycylji i nad morzem Czarnym, w końcu na wybrzeżu Afryki. Dobrobyt ich polega nie na pracy rolnej, ale na dalekich i awanturniczych wyprawach morskich. Wymiana towarów z biegiem czasu wiąże te ogniska rozpierzchłe w całość jedną, oddziaływanie wzajemne rośnie, aż w końcu ogarnia sobą całe Morze Śródziemne. Zespół wysiłków Fenicjan, Greków, kolonistów greckich w Sycylji, Kartagińczyków powoływa do istnienia nową epoką dziejową, nadśródziemnomorską, która obejmuje nietylko wybrzeża, ale wpływami swemi sięga cywilizacji nadrzecznych. Ale powtarza się stara, a jednak wciąż nowa historja: nagromadzony dobytek podnieca łupieżców, najazdy idą po sobie; Persowie, Macedończycy przesuwają się kolejno na widowni dziejowej, aż w końcu Rzymianie zespolą całe Nadśródziemnomorze w państwo jednolite, ażeby oddać je jeszcze później na pastwę Germanów, Słowian, Arabów, a nawet Mongołów. Cywilizacja nadśródziemnomorska upada, lecz pozostawia po sobie puściznę doniosłą: tradycję jedności w formie chrześcijaństwa oraz nagromadzony zasób sztuki i nauki, który tak silnie oddziała na rozwój umysłowy Europy w epoce Odrodzenia.

W wyniku ostatecznym ukazuje się Europa feodalna, z pozoru rozstrzelona i rozbita na grupy niezależne, jednak spojona wytworem epoki nadśródziemnomorskiej, a mianowicie chrześcijaństwem. Wystawiona jest na najazdy nowych koczowników: Saracenów i stepowców azjatyckich. We Włoszech powstają znowu rzeczypospolite kupieckie, które dadzą początek epoce Odrodzenia; miasta związku hanzeatyckiego rosną w potęgę na północy, jeszcze później Portugalja i Holandja, w końcu Anglja staną się ogniskami wciąż wzmagającego się handlu. Nastaje okres wielkich odkryć gieograficznych, z niemi urastają rozmiary rynków i możliwość zastosowania maszyn. Zależność pomiędzy pojedyńczemi dzielnicami globu rośnie, aż dzisiaj udoskonalone środki

komunikacyjne zaczynają wiązać cały glob więzią podziału pracy. Świta okres oceaniczny dziejów, t. j. wzajemnego oddziaływania grup rodzaju ludzkiego na przestrzeni całego globu.

Jest to zasadnicze tło dziejów powszechnych: każdy uczestnik działa skuty warunkami swego otoczenia. Charakter dziejowy Asyryjczyków i Babilończyków, Macedończyków, Greków i Rzymian, Fenicjan i Kartagińczyków, Giermanów i Hunów oraz Mongołów można zrozumieć, poznawszy otoczenie, w którym te ludy powstały i rozwijały się. Do tego tła należałoby wprowadzić nowe pasmo: czynników ekonomicznych, które rozstrzygają o wewnętrznych dziejach narodów. Z takiego punktu rozważane, zdarzenia historyczne układają się w łańcuch ogniw, połączonych spoidłem przyczynowości, a nawet konieczności. To nie przypadek sprawił, że dzieje pisane rozpoczynają się od cywilizacji nadrzecznych, a kończą się na oceanicznej; tak samo zgoła nieprzypadkowemi są dzieje cywilizacji nadrzecznych — historyk może oświadczać, iż gdyby nos Kleopatry miał inne kształty [1]), dzieje Egiptu wyglądałyby zgoła odmiennie, ale socjolog z całą stanowczością będzie twierdził, iż Egipt prędzej czy później musiałby stać się łupem Rzymian, jako zewsząd opasany przez ich posiadłości. Nieprzypadkową rzeczą jest także wielka wędrówka ludów, najazd islamski, zagony mongolsko-tatarskie i inne zdarzenia.

Wogóle życie dziejowe rodzaju ludzkiego płynie w zależności od rozmieszczenia i uposażenia różnych obszarów globu. Takie obszary były ogniskami tego życia, przyczym oddziaływały na siebie i wchodziły w zatarg za pośrednictwem ras psychicznych, w takim otoczeniu wyhodowanych. Ten obraz należałoby oprzeć na podstawie jeszcze rozleglejszej, a mianowicie na rozmieszczeniu pierwotnym i tworzeniu się typów fizycznych i następnym ich mieszaniu, tworzeniu się ras psychicznych i wykazaniu, jak za pośrednictwem tych odłamów typy fizyczne wplatają się w osnowę wątku dziejowego.

---

[1]) Pascal, który wygłosił to zdanie, miał na myśli wpływ, jaki wywierała Kleopatra na Cezara oraz na innych wodzów rzymskich i dzięki któremu rozwinęły się zdarzenia, przyśpieszające upadek Egiptu.

XII.

Nastręcza się pytanie, jaki wpływ wywierają na wewnętrzną historję narodu typy rasowe, które wchodzą w skład jego.

Weźmiemy potomków ludu, który wyszedł z obszaru mającego piętno odrębne i osiadł wśród zupełnie odmiennych warunków bytu, rozproszywszy się pomiędzy innym ludem. Przez długie czasy pierwiastki te zachowują właściwości duchowe, które ich przodkowie ongi nabyli. Powtarza się z człowiekiem to samo, co bywa z oswojonemi dzikiemi kaczkami: pomimo krzyżowania z kaczkami domowemi nawet piąte pokolenie jeszcze odznacza się lękliwością i za nadejściem odpowiedniej pory roku zrywa się do lotu. Potomek określonej rasy duchowej, np. stepowców, znalazszy się pomiędzy ludnością osiadłą z dziadów-pradziadów, wyróżnia się niespokojnym, wędrownym usposobieniem. Wzdłuż krańca południowego Sahary, zwłaszcza nad rzeką Senegalem i górnym Nigrem, istnieją gromadki Fulbów, ludu pasterskiego, odznaczającego się wszystkiemi właściwościami duchowemi synów pustyni: wytrwałością, energją, odwagą. Żywioł ten odgrywa wśród biernych murzynów rolę organizatorów społecznych. Przysłowie murzyńskie głosi: „jeżeli wprowadzisz dziewczę fulbskie do rodziny jako brankę lub służebnicę, zawsze stanie się panią domu". Pomiędzy rzutkim i wytrwałym Fulbem a gadułą niesystematycznym Murzynem różnica jest uderzająca. Pierwszego trudno ujarzmić, bo jako niewolnik ucieknie. Wyroby jego ręki odznaczają się smakiem, jest on zagorzałym fanatykiem religijnym, zajmuje się krzewieniem przemysłu lub handlu w dzielnicach murzyńskich. Murzyn wykazuje bardzo mało zdolności do tego wszystkiego. „Kupcy wolofscy (Wolofowie — plemię murzyńskie) corocznie wracają z portów, przynosząc ilość dostateczną pieniędzy, ażeby zabezpieczyć utrzymanie dostateczne sobie i swojej rodzinie. Gdyby zechcieli co rok odkładać bardzo niewielką część zysków, dosięgliby niebawem stanowiska godnego zawiści. Lecz nie myślą o tym! Zaledwie przybędą do wioski, zaczynają paradować... rzucają pieniądze pełną garścią i troszczą się tylko o to, żeby jak najbardziej olśnić gapiów. Po kilku dniach, na tych samych ulicach,

gdzie wykazali taką rozrzutność, zjawiają się przygnębieni i w łachmanach bez najmniejszego funduszu i żebrzą, wyczekując, czy która firma nie da zaliczki". Fulb, jako najezdnik, rzemieślnik, organizator, rozpływa się coraz bardziej w społeczeństwach murzyńskich Sudanu, w których wśród kilkunastu miljonów głów stanowi zaledwie $^1/_2$%. Pierwiastki tego rodzaju, pochodzące z pustyń Arabji i Sahary, oddawna wsiąkają do społeczeństw murzyńskich, wnosząc ze sobą rzutkość. Osoby prostonose, gładkowłose, a więc takie, w których żyłach płynie domieszka krwi koczowników pustyni, zawsze, a przynajmniej częściej niż typy rdzennie murzyńskie, odróżniają się zdolnościami organizacyjnemi. Te przymioty, zyskane przez przodków w dalekiej przeszłości, nie opuszczają potomków przez długie czasy! Takie same spostrzeżenie, iż pewnemu typowi fizycznemu częściej, niż innemu, towarzyszą pewne przymioty ducha, zrobiono w obrębie Anglji: typy angielskie przedstawiają potomków różnych ras miejscowych, które w swoim otoczeniu pierwotnym nabyły określonych właściwości ducha, a rozproszywszy się ze swojej kolebki i zmieszawszy się nawzajem, zachowały zarówno dawne rysy fizyczne jak i duchowe. Wyróżniono w Anglji typy: saski, duński, fryzyjski i in. Okazało się, iż przedstawiciele typu saskiego są przeważnie umiarkowani, nie odznaczają się ani wybitnemi talentami, ani wadami, mają sąd zdrowy, ale słaby polot wyobraźni, imają się zajęć niezbyt jednostajnych, są uczciwi, powolni, mało ambitni. Typ fryzyjski wyróżnia się niezależnością sądu i wogóle samodzielnością; przedstawiciele typu duńskiego są sangwinikami: odważni, dumni, lubią dużo jeść i pić, wykazują upodobanie do praktycznych gałęzi wiedzy, nie zaś do filozoficznego zgłębiania kwestji i t. d.[1]). Pomimo kilku wieków krzyżowania każde z licznych plemion, które wtargały do Anglji, pozostawiało ślady swoje zarówno w typie fizycznym ludności angielskiej, jak i w jej charakterze.

Niektórzy badacze usiłowali wykazać, iż wogóle każdy z zasadniczych typów rasowych Europy, a więc długogłowy blondyn,

[1]) Naturalnie, mówiąc, iż pewien typ fizyczny odznacza się określonemi przymiotami ducha, bynajmniej przez to nie chcemy powiedzieć, ażeby każdy jego przedstawiciel posiadał te cechy, a tylko, że w większości, a przynajmniej w bardzo wielkiej liczbie przypadków, istnieje takie skojarzenie pomiędzy właściwościami fizycznemi a duchowemi.

krótkogłowiec, brunet nadśródziemnomorski odznaczają się tak samo określonemi przymiotami ducha — t. j. iż każdemu z tych typów częściej towarzyszą pewne przymioty duchowe niż innym. Każdy z nich, przekształcając się za sprawą otoczenia społecznego pod tym lub innym względem, zachowuje przecież w ciągu wieków właściwe sobie rysy duchowe — te, jakie posiadł w kolebce swojej. Krótkogłowiec europejski, według Lapouge'a, jest istotą pracowitą, oszczędną, przezorną, nie czyniącą nic na niepewne. Rzadko wykazuje mierność, ale jeszcze rzadziej talent samodzielny. Widnokręgi jego są bardzo ciasne, ale wytrwale pracuje nad urzeczywistnieniem planów swoich. Jest człowiekiem tradycji i zdrowego rozsądku, nie ufa postępowi, uwielbia jednostajność, pojmuje dobrze własny interes, rodziny swojej i otoczenia, ale nie wybiega zbyt daleko poza te szranki. Natomiast długogłowy blondyn (np. anglo-sasi amerykańscy) ma znaczne potrzeby i pracuje wytrwale nad ich zaspokojeniem. Łatwiej zdobywa niż zachowywa bogactwa; awanturniczy, waży się na wszystko, przyczym walczy dla samej walki. Inteligiencja jego przedstawia różne szczeble od tępości aż do gienjuszu, lecz zawsze ma on odwagę pragnąć wszystkiego i myśleć o wszystkim, czyn jest u niego nieodłączny od przekonania, postęp zaś wrodzoną namiętnością. Z tych założeń, dotyczących charakteru tylko co rozpatrzonych dwu typów, Lapouge i inni wyprowadzali moc wniosków o wzajemnej roli dziejowej obu tych żywiołów w ich zetknięciu. „Blondyni spełniają czynności mózgu i nerwów w organiźmie społecznym, krótkogłowcy zaś i ich mieszańcy są kośćmi i mięsem“: typy przodowników historycznych, natur rzutkich, nie mogących usiedzieć na jednym miejscu, istnieją wśród każdej rasy, ale w żadnej, prócz długogłowych blondynów, nie tworzą tak licznego jądra. Rzecznicy tych poglądów starają się udowodnić, iż nie tylko w przeszłości, ale i obecnie w całym pasmie objawów społecznych uwydatnia się ta rzutkość blondyna. Twierdzą oni: 1) że liczba długogłowców zwiększa się, gdy przechodzimy od niższych warstw ku coraz wyższym (twierdzenie, któremu stosunki kraju naszego kłam zadają, bo u nas wśród ludu liczba żywiołów długogłowych jest większa niż pomiędzy szlachtą). 2) W krajach z mieszanym zaludnieniem żywioły krótkogłowe ześrodkowują się w okolicach górzystych i jałowych, blondyn długogłowy zajmuje niziny, t. j. obszary urodzajniejsze. Również najważniejsze miasta

prawie bez wyjątku leżą albo wśród terytorjów długogłowców, albo, jeśli badamy kraje obfitujące w żywioły krótkogłowe, w dzielnicach, które mają ludność najmniej krótkogłową. Miasta wogóle przyciągają ku sobie długogłowców. 3) Bogactwo kraju jest tym większe, im bardziej jest on uposażony w blondynów długogłowych. 4) Wychodźtwo wydziela z pośród ludności pierwiastki długogłowe i odciąga je za granice dzielnicy ojczystej, żywioły bowiem mniej krótkogłowe pierwsze opuszczają okolicę rodzimą. „Dwa zasadnicze pierwiastki, z których połączenia powstał naród francuski, wyodrębniają się i oddzielają nawzajem. Jeden pozostaje na miejscu, drugi opuszcza wioskę rodzimą, oddając na wyłączną pusciznę pierwszemu wzgardzony przez siebie spadek. Długogłowcy gromadzą się w dzielnicach zamożniejszych. Cztery miljony Francuzów, przebywających poza obrębem departamentu ojczystego, zawarły w sobie dziewięć dziesiątych całej inteligiencji i energji kraju".

Fakty, z których wychodzą rzecznicy wyłuszczonych poglądów przy udowadnianiu powyższych twierdzeń, dotyczących rzutkości długogłowego blondyna, bynajmniej nie grzeszą ścisłością, a rozumowanie jest niekiedy zaiste kulawe. A nadewszystko zapominają o tym, że zjawiska społeczne są wytworem nie tylko czynników antropologicznych, ale że jeszcze inne wpływy tam działają, np. większa obfitość długogłowych blondynów wśród szlachty francuskiej niż wśród ludu może wynikać z tego, iż najezdnicy Frankowie i Burgundowie, którzy wtargnęli do Galji, byli blondynami. Nadto każdy typ, a więc zarówno blondyn długogłowy, jak i krótkogłowiec, zwolna przekształcają się pod względem duchowym w ciągu wieków, a tymczasem w wywodach Lapouge'a i innych mają one jakby niezmienne oblicze duchowe. Ale zarzuty nasze dotyczą raczej sposobów uzasadnienia tego poszczególnego przypadku, a więc owej rzekomej rzutkości blondynów, niż ogólnego założenia, głoszącego, iż każdy z typów antropologicznych, które zmieszały się w tym samym narodzie, bierze na siebie w ciągu dziejów odmienne działania dziejowe oraz różnie zachowuje się podczas ich rozwiązywania. Antropolog, pamiętając o tej wielkiej prawdzie, wnosi zupełnie nowy duch do poszukiwań nad zjawiskami społecznemi. Według pospolitych statystyków wszystkie okazy ludzkie są okazami tej samej wartości. Statystyka bowiem daje nam tylko pojęcie o liczebnych rozmiarach

strat, które kraj poniósł. Antropologja natomiast zwraca naszą uwagę na jakościową stronę zjawiska. Poniesiona strata, wskutek chociażby wychodźtwa, rozkłada się bardzo nieodpowiednio na istniejące w danym kraju typy rasowe i rodzaje uzdolnień, wychodztwo bowiem zabiera narodowi osoby stosunkowo najruchliwsze. Antropolog przedewszystkim uwzględni tę stronę kwestji, bardzo doniosłą a jednak niezmiernie lekceważoną. Różne typy, uczestnicząc niejednakowo w potoku wychodźców i w innych zdarzeniach życia codziennego i dziejowego, wplatają się w wątek dziejów narodu tak samo, jak nici różnobarwne w tkaninę podczas tkania: każdy z nich nadaje wątkowi historycznemu zabarwienie osobliwe. Ale pamiętając o tym, nie powinniśmy przecież przeceniać doniosłości tego czynnika i jedynie na jego karb kłaść zdarzeń dziejowych, jak robią to przedstawiciele t. zw. chemji socjologicznej, którzy wszystkie zmiany w dziejach ludu, wszelki postęp urządzeń, ustrojów państwa, rządu i t. d., wyprowadzają ze składu antropologicznego narodu. „Chemja socjologiczna" niemal utożsamiła typy rasowe z pierwiastkami chemicznemi. „Rasy w etnologji są tym samym, czym pierwiastki w chemji. Zadanie chemji polega na wyznaczeniu własności różnych pierwiastków i ich powinowactwa wzajemnego. Tak samo antropologja podejmuje się zbadania fizycznych i duchowych właściwości ras rozmaitych i znalezienia ustrojów, które powstają pod względem fizycznym, lingwistycznym i społeczno-politycznym, kiedy dwie lub więcej ras wejdzie w bliższy stosunek z sobą... Wszystkie ciała chemiczne w pewnych okolicznościach ulegają rozkładowi. I historja też uczy, że narody, złożone z rozmaitych żywiołów, podlegają rozprzężeniu. Rozkład organizmu narodowego, wywołany wydzieleniem się jakiegoś pierwiastku rasowego, znajduje swój wyraz w zmianie ustroju społeczno-politycznego" (Penka). Taki pogląd na rolę typów fizyczno-rasowych w rozwoju społecznym narodu jest na wskroś mylny. Pierwiastki chemiczne w oddziaływaniu wzajemnym na siebie ulegają jedynie wpływowi t. zw. „powinowactwa" wzajemnego; tymczasem niepodobna rozpatrywać „ras" w oderwaniu od otoczenia, ani niewolno o tym zapominać, iż urządzenia społeczne kształtują się przedewszystkim w zależności od stosunków ekonomicznych, a raczej sposobów produkcji. Właściwości ciała mineralogicznego zmieniają się z chwilą, gdy jeden z pierwiastków chemicznych zostaje wydzielony,

natomiast ustroje własności, uwarunkowane przez nie kształty rządu, zasad prawnych, pojęć moralnych pozostają naprzekór zanikowi pewnego typu rasowego lub pojawieniu się innego, póki dawne sposoby produkcji istnieją w mocy swojej. Obecność określonego typu rasowego w danym społeczeństwie rozstrzyga jedynie o tym, czy dzieje ludu będą mniej lub więcej urozmaicone, czy naród ów wyda większą ilość arcydzieł sztuki lub nauki, czy postęp jego będzie szedł chyżej lub wolniej i t. d., ale nigdy o tym, jakie urządzenia istnieją w społeczeństwie i w jakim kierunku się przekształcają. Obecność w narodzie typu rasowego, któremu towarzyszą energja i ruchliwość, stwarza w społeczeństwie wartki potok postępu, jego zanik oddziaływa ujemnie – oto w takich szrankach obraca się cały wpływ rasy na stosunki społeczne. Podkreślamy z całym naciskiem tę stronę, gdyż bardzo często, w walce interesów społecznych, rzecz bywa przedstawiana opacznie. Niejednokrotnie np. zarzucano Żydom, że lichwa istnieje w Europie tylko wskutek ich obecności! A tymczasem lichwa jest wynikiem stosunków społecznych i, chociażby nie było ani jednego Żyda na świecie, istniałaby, ilekroć stosunki społeczne ukształtowałyby się w sposób, sprzyjający tej formie wyzysku. Żydzi korzystają z okoliczności istniejących, nie dla tego, iż w nich tkwią osobliwe skłonności do wyzysku, lecz ponieważ, dzięki zdarzeniom dziejowym, zajęli w społeczeństwie stanowisko pośredników i swoją rzutkością bardziej odpowiadają wymaganiom, jakie handel stawia osobom, które się nim zajmują.

XIII.

Statystyka spogląda na okazy ludzkie jako na istoty równoznaczne: obchodzi ją jedynie, ile osób opuściło kraj, ale nie to, jakiej są wartości duchowej. A tymczasem każda osoba jest indywidualnością wyróżniającą się od innych ukształtowaniem swoich instynktów, upodobań i zdolności. Przedmiot ten — opis charakterów ludzkich — tworzy osobliwy dział nauki: psychologję konkretną. Nie będziemy zapuszczali się w streszczanie jej wyników, zatrzymamy się jedynie nad zagadnieniem, w jaki sposób

społeczeństwo korzysta z tej rozmaitości pociągów i uzdolnień dla celów życia codziennego i dziejowego, t. j. jakie wyznacza zajęcia i zadania skłonnościom odrębnym, istniejącym wśród narodu.

W społeczeństwach zwierzęcych prostszej budowy, np. w mrowiskach, istniejącej rozmaitości obowiązków i czynności życia gromadnego odpowiada poniekąd równoległa odmienność w budowie mrówek. Osobniki noszą w swoim organizmie wyryte piętno przeznaczenia: wojownice posiadają potężną paszczękę; robotnice odznaczają się innemi przymiotami; istnieją mrówki, które we wnętrzu swoim wyrabiają ciecz słodkawą i karmią towarzyszki; są samcy i samice, zdolni jedynie do stwarzania swego gatunku.

Ludzie na ciele nie mają napisów. Na pierwszy rzut oka niepodobna odgadnąć, do jakich obowiązków który z pośród nich okaże się zdolniejszym. Upodobania duchowe spoczywają ukryte pod powłoką cielesną. Swoją drogą oddziaływają, bo rozstrzygają o tym, jakie zajęcia będą bardziej odpowiadały upodobaniom i skłonnościom danej osoby. W ustroju, opartym na swobodzie zajęć, odbywa się ze strony członków społeczeństwa nieustające parcie do zajęcia stanowisk, które są w harmonji z ich skłonnościami.

Parę przykładów uwydatni myśl naszą.

Antropologja kryminalna dowiodła, że wśród epileptyków istnieje odłam, odznaczający się chuciami krwiożerczemi. Marro badał takiego szaleńca, który od dzieciństwa lubował się w widoku dymiącej krwi i wyszukiwał już naówczas stosownych rozrywek. Razu jednego omal nie zarznął własnego braciszka: był rzeźnikiem, malec zaś wołem, przeznaczonym na rzeź. Dorósszy wybrał rzemiosło rzeźnickie. Zamknięty w więzieniu za zabójstwo przysłuchiwał się rykom trzody rogatej w poblizkim szlachtuzie. „Dzisiaj ryczy, a jutro będzie zarznięty!", mawiał z nietajoną radością. Zapytany, dla czego tak lubi krwawe rzemiosło, odpowiadał: „niezmiernie podoba mi się widok krwi kurzącej się jeszcze". Ludzie, posiadający takie usposobienie, pójdą według prawdopodobieństwa za głosem swoich upodobań i wybiorą zawody, które odpowiedzą ich chuci krwiożerczej. Będą rzeźnikami, katami: podczas wybuchu namiętności społecznych będą spełniali rolę oprawców wśród tego lub innego stronnictwa. Epoka dzisiejsza, wielkiego przemysłu, zgromadza niekiedy przedstawicieli tego typu na jednym miejscu w ogromnej ilości. W Chicago usadowiły się olbrzymie rzeźnie, zabijające miljony sztuk bydła. Parę największych

zakładów zbuntowało się przed kilku laty przeciw spółce akcyjnej, władającej targowiskiem tamtejszym i zamierzało przenieść budynki za miasto. Obliczono, że nowozałożona osada rzeźnicka będzie posiadała około 150 tysięcy mieszkańców, żyjących bezpośrednio lub pośrednio z krwawego fachu. W tym świecie nieustającego mordu, w tej atmosferze przesiąkłej zapachem krwi, są ludzie, których ręka, uzbrojona sztyletem, spada parę tysięcy razy dziennie, ażeby zadać żyjącemu stworzeniu cios ostateczny, są inni, którzy młotem ogłuszają z pomostu setki wołów na dobę. Natura ich tak upodobała krwawe zajęcie, iż urządzają podczas świąt konkursy, na których popisują się wprawą zadawania śmierci. Ten zdobywa odznaczenie, kto w najkrótszym przeciągu czasu pozbawi życia największą liczbę stworzeń. Owa dzielnica rzeźnicka w grodzie nad Michiganem tworzy wyodrębnione kółko w mechanizmie społecznym, gromadzące dokoła siebie dziesiątki tysięcy osób. Potrzeba zarobku przygnała tam wielu, ale wielu także przybyło z takich samych powodów, z jakich obłąkaniec chuci krwiożerczej, badany przez antropologa włoskiego, jął się zawodu rzeźnickiego. Z różnych stron organizmu społecznego odrywają się atomy, gromadzą się dokoła szlachtuzów, wyprzedzają spółzawodników, których jedynie troska o kawałek chleba powszedniego zagnała, i nadają ton duchowi, ożywiającemu to kółko ustroju społecznego.

Albo weźmy inny przykład.

Profesor Benedikt poświęcił osobną pracę włóczęgom.

„Nie można powątpiewać — pisze on, — że istnieją pojedyńcze osoby jakoteż całe rasy, które przychodzą na świat z popędem do tułaczki. Skłonność ta występuje na jaw wśród warunków najrozmaitszych, nawet takich, które temu instynktowi nie sprzyjają. Popęd ów tkwi w nerwicy fizycznej, moralnej i duchowej, skutkiem której przedstawiciele tego typu są niezdolni do zarabiania, przynajmniej pracą ciągłą, prawidłową. Innym szczegółem, godnym uwagi, jest niejaka prawidłowość w działaniu duchowości tułacza. Od popędu włóczęgowskiego nieodłączna jest klaustrofobja (t. j. męcząca trwoga w ciasnych i zamkniętych przestrzeniach). Nie jest to stan wyłącznie i ze swego pochodzenia nerwowy, bo pozostaje w zależności od zakłóceń w krążeniu krwi. Fizjologja ma tam wdzięczne pole do studjów. Owo uczucie klaustrofobji odgrywa olbrzymią rolę w duchowości szczepów

koczowniczych, które tak trudno poddają się próbom kolonizacji. Warto także zaznaczyć inny pierwiastek w naturze włóczęgi: ogólną nadwrażliwość duchową, raczej wrodzoną, niż nabytą, która utrudnia mu zajęcie się czymś systematycznym".

Nauka rozporządza obfitym materjałem co do typu włóczęgi. Oto malec dwunastoletni, bojaźliwy, nieufny. Kiedy jest ładnie na dworze, naówczas całym jestestwem chłopczyny owłada tęsknota z niepokojem, dochodząca do napięcia chorobliwego. Nieprzeparta moc wabi go i ciągnie do ciepła, na słońce i wolne przestwory — dalej i dalej. „Sądzę — powiada dyrektor domu poprawy, w którym osadzono małoletniego tułacza, — że jest to potomek owych pątników i pielgrzymów, których Rosja swego czasu liczyła krocie i którzy sami nie umieliby powiedzieć, jaka ukryta sprężyna pchała ich z miejsca na miejsce". Skąd malec pochodzi, nie wiadomo. Zwiedził kawał świata, ukryty pod wagonami pociągów towarowych. Gdy pociąg zbliżał się do większej stacji, zsuwał się na ziemię, nad nim przechodziły wagony, mogące go, w razie lada jakiej nieostrożności, zgnieść na śmierć. Pewnego razu, gdy koło zdruzgotało mu palec, złapano go i oddano do domu poprawy. Przebył tam od marca do czerwca i uciekł, lecz wrócił dobrowolnie w lutym. Zapytany o powody ucieczki, odrzekł: „tęskniłem, coś ciągnęło mnie do nowych widoków". Takie typy tułackie tworzą całe pasmo odrębne typów, od osoby, która czuje niepokój w górach lub w zamkniętej sali, aż do „żydów wiecznych tułaczy", z jasno zarysowaną nerwicą, od koczownika, szczęśliwego tylko na wolnej przestrzeni stepów, do włóczęgów, karanych ręką sprawiedliwości, podróżników, narażających się na niebezpieczeństwa, pątników, idących z pielgrzymką do miejsc świętych, lub komiwojażerów, rozwożących towary. Czas i miejsce, stanowisko i wykształcenie, nieraz przypadek, rozstrzygają o tym, w jaki sposób natura tułacza wyładuje swoje instynkty, a więc czy znajdzie poszukiwane szczęście, lub czy życie będzie nieustającym pasmem trawiącej tęsknoty. Osoba ujawniająca takie usposobienie, będzie usiłowała, acz nie zawsze świadomie, spełniać w mechanizmie społecznym czynności, które najbardziej odpowiadają jej jestestwu duchowemu i znaleźć się w tym kółku życia zbiorowego, które dla niej jest najstosowniejsze.

Wzięliśmy dwa jaskrawe przykłady. Ale w każdej dziedzinie życia można dostrzec takie typy urodzonych zawodowców, za-

równo pomiędzy artystami i uczonemi, jak i przedstawicielami profesji wyzwolonych i rzemiosł. Są to przodownicy zawodu, t. j. osoby, które tam zdobyły powodzenie, bo swojemi uzdolnieniami, i zwykle upodobaniami najlepiej czynią zadość wymaganiom. Każdy z nas wogóle szuka najwłaściwszego dla swoich pociągów pola działalności i zarobku, niekiedy zupełnie nie zdając sobie sprawy z pobudek swego postępowania. I właśnie każdą rasę psychiczną możemy rozpatrywać pod względem duchowym jako zbiór pewnych charakterów, które w niej istnieją w innym stosunku procentowym niż wśród którejkolwiek innej. Jak każda osoba, odznaczająca się odrębnemi uzdolnieniami, poszukuje dla siebie stosownego zajęcia, tak samo i każda „rasa" zajmuje w życiu społecznym posterunki zgodne z jej usposobieniem. Ale jak typ krwiożerczy nie stworzył rzemiosła rzeźnickiego, tylko je obejmuje, korzystając z jego istnienia, tak samo i rasa nie stwarza w społeczeństwie urządzeń, tylko bierze na siebie obowiązki, które zostały w życiu stworzone za sprawą czynników natury społecznej. Rasa psychiczna jest niczym innym, jak zbiorem takich typów zawodowych w określonym stosunku ilościowym.

XIV.

Naród, w miarę przechodzenia do stanu cywilizacyjnego, nabywa cech, przeważnie duchowych, które umożliwiają mu pobyt w społeczeństwie cywilizowanym. Liczba odmiennych charakterów i uzdolnień wzrasta, a raczej te znajdują dla siebie rozleglejszą możność ujawniania się; odruchowość pierwotna powoli zanika, pierwiastki rozwagi i przewidywania wzrastają w swoim napięciu; zamiast charakterów tułackich, niezdolnych do pracy systematycznej, cywilizacja mnoży zastępy domatorów, gospodarnych, pracowitych; skala uzdolnień umysłowych oraz umiejętność napiętej pracy umysłowej wzrasta. Społeczeństwo przemysłowe wymaga od swoich członków systematyczności, umiejętności skupiania uwagi, pracowitości. Ale działanie jego obok stron dodatnich posiada i ujemne. Życie tegoczesne, doskonaląc umiejętność łożenia wysiłku systematycznego, przestało ćwiczyć hart ducha, za-

miast miecza (t. j. odwagi) łokieć i miarka stały się dźwigniami dorobku i pomyślności materjalnej, kłamstwo z reklamą zamieniły się w powszednie fortele dopięcia celu. Życie jęło wszelkiemi sposobami ścierać ostre rysy osobowości ludzkiej. Rzeczywiste i jedyne bogactwo narodów — tężyzna charakteru, napięty rozwój własnej osobowości, ujawniające się w oryginalności, szczerości, harcie ducha i nawet niesforności, o ile ta nie zagraża rozprzężeniem społecznym i krzywdzeniem innych, — zwolna ulega uszczupleniu. Cywilizacja nie stwarza tego mienia najdonioślejszego, bo nie powoływa odpowiednich doborów do działania. Przeciwnie, dobory, właściwe społeczeństwom klasowym, niemiłosiernie tępią tężyznę — dawniej na polach walki, obecnie z pomocą miast i wielu innemi sposobami. Cywilizacja nasza, o ile wymaga wyłuszczonych powyżej cech ducha, czerpie je z istniejącego od wieków zasobu. Żyje spadkiem po czasach barbarzyństwa, trwoni zaś go nieoględnie. Pozostaje nam jedna pociecha, iż niszcząc tężyznę charakteru, cywilizacja przyczynia się do podniesienia wartości mózgu. Ale pociecha to raczej pozorna niż rzeczywista. Jako dowód owych uzdolnień umysłowych przytacza się postępy nauki, odkrycia techniki. Ale ten argument przy bliższym rozbiorze traci wiele ze swej mocy przekonywającej. Ażeby posuwać naukę wobec istniejących nabytków, udoskonalonych metod i narzędzi badania, na to trzeba nieraz nieco zaledwie uzdolnień, wiele zaś pracowitości i sumienności. Niewątpliwie, na każdym polu wyprzedziliśmy Helladę starożytną, nie mamy przecież prawa twierdzić, iż nasze uzdolnienia są większe, aniżeli dawnych Greków. Istnieją nawet głosy, które oświadczają, iż posiadamy wprawdzie pewien zasób bardzo uzdolnionych mózgów, ale obok niego taką moc okazów mało uzdolnionych, iż przeciętnie nie prześcignęliśmy naszych przodków barbarzyńców. Wśród rozgałęzionego podziału pracy z jego uproszczeniem wielu czynności, osobniki mało uzdolnione, które ongi ginęły w walce o byt, dzisiaj mogą być użytecznemi członkami społeczeństwa i przekazywać swój nizki mózg potomkom, upośledzając przeciętny poziom uzdolnień całego narodu. Nadto cywilizacja zużytkowywa istniejące wyższe uzdolnienia w sposób jak najlekkomyślniejszy. Z jednej strony specjalizacja tegoczesna i oddzielenie pracy umysłowej od fizycznej oraz przeciążenie mózgów wysiłkiem nadmiernym doprowadzają jestestwo specjalistów myśli do rozstroju fi-

zycznego i mszczą się pozbawieniem ich potomków siły umysłowej, a nawet płodności. Z drugiej, związki małżeńskie, zawierane bez myśli o wydaniu na świat wyższego pod względem uzdolnień potomstwa, niszczą już w pokoleniu następnym to szczęśliwe a wyjątkowe skojarzenie zdolności, które tu i ówdzie ukazało się.

A zatym wpływ cywilizacji nie zawsze można uważać za dodatni. Postęp techniki posuwa się naprzód całą swoją prężnością, panowanie nasze nad przyrodą wzrasta, przyszłość naszego rodzaju olśniewa nas uroczemi obrazami, ale temu postępowi techniki nie dotrzymuje dotychczas kroku nasze doskonalenie się antropologiczne. Cywilizacja tegoczesna sprzyja procentowemu wzrostowi natur słabowitych pod względem fizycznym i mało uzdolnionych umysłowo; w sferze zaś charakterów popiera spokojne, „biurokratyczne“ usposobienia. Wyjaławia rasę ze zdolności umysłowych, acz mnoży intelektualistów, t. j. osoby, oddające się jedynie pracy umysłowej. Odłamy cywilizowane znalazły się jak gdyby w olbrzymim młynie, który miele je i przeinacza: osiadły tryb życia, napięta praca w fabryce i w kantorze, gorączkowa walka o zarobek, niezdrowe zaspokajanie potrzeb płciowych, wogóle mnóstwo wpływów plącze się, krzyżuje i stwarza nieskończone pasmo doborów i przekształceń, pośród których raczej przeważają dobory ujemne. Wszystko to odbywa się samorzutnie, żywiołowo, bez głębszej troski o przyszłość, a nawet bez żadnej troski prócz korzystania z chwili dzisiejszej. Doba tegoczesna jak gdyby wzięła sobie za hasło wyrzeczenie Ludwika XV: niechaj potop po nas nastąpi! — bylebyśmy dzisiaj opływali w dostatkach.

Nauka jednak podnosi swój głos i coraz silniej zaczyna zaznaczać nie tylko możliwość, ale i konieczność celowej hodowli naszego własnego gatunku, t. j. świadomego stwarzania okazów ludzkich, coraz doskonalszych pod względem fizycznym i duchowym. Wskazuje nawet środki takiego oddziaływania i marzy o antropotechnice, t. j. hodowli takich udoskonalonych okazów. W tych swoich wywodach opiera się na prawie dziedziczności cech oraz na wynikach doboru małżeńskiego, a powołuje się na doświadczenia zootechników.

Wykształcenie, które pobieramy, ćwiczy istniejące już uzdolnienia, ale ich nie stwarza; wyrabia światłych obywateli kraju, ale nie doskonali naszego gatunku pod względem uzdolnień. Tego

dokonać może jedynie dobór małżeński, kiedy będą zawierały związki odpowiednio dobrane jednostki. Zootechnicy, trudniący się ulepszaniem ras zwierząt i roślin, na podstawie doświadczenia nie powątpiewają o niezmiernej doniosłości doboru małżeńskiego jako środka wychowawczego. Figura 72 przedstawia dziką kapustę, fig. 73 — kalafjor, który z niej otrzymano, zwróciwszy uwa-

Fig. 72. Dzika kapusta.

gę na hodowlę kwiatów; przez dobór względem korzeni otrzymano z tego samego zielska brukiew, względem zaś liści — różne odmiany kapusty. Wallace popiera przewybornym przykładem tę bezskuteczność wykształcenia i olbrzymią wydajność doboru małżeńskiego opartego z jednej strony na pociągu wza-

jemnym, z drugiej zaś na wyższym poziomie uzdolnień pobierających się osób:

„Przypuśćmy, — powiada on, — że dwie osoby chciałyby ze stada dzikich koni stepowych wyhodować z jednej strony zwykłe szkapy do przewożenia ciężarów, z drugiej — stadninę rasową, i że pierwsza osoba ufa wyłącznie doborowi, druga zaś wierzy tylko w skutki pokarmu i dozoru. Wtedy hodowca, który zaufał doborowi, rozdziela stado na dwie części: w jednej zbiera konie powolniejsze i silniejsze, do drugiej włącza osobniki rącze i zwinne. Każdą gromadę będzie krzyżował jedynie w jej obrębie i podda każde pokolenie doborowi odpowiedniemu. Nie ulega wątpliwości, że po latach 30 — 40 hodowca otrzyma dwie bardzo

Fig. 73. Kalafior.

odmienne rasy koni, każdą odpowiednią do swego przeznaczenia, pomimo że wszystkie osobniki dostawały ten sam pokarm i znajdowały się w tych samych warunkach. Dobór był w tym razie owym prętem czarodziejskim, który doprowadził do wytkniętego celu. Tymczasem druga osoba, która, nie ufając doborowi, zamierzyła osiągnąć cel, odwołując się do kształcenia i pokarmu, postępowała inaczej. Rozdzieliła stado na dwie grupy bez względu na właściwości fizyczne osobników, jedną zaprzęgła do wozów, drugą ćwiczyła tylko w rączości, nadto dawała każdej taki pokarm, jaki uważała za najstosowniejszy do wydania pożądanych skutków. Podobnież i w dalszych pokoleniach nie uciekała się do pomocy doboru, lecz jedynie usiłowała kształcić w koniach bądź

mięśnie, sprzyjające rączości, bądź inne cechy, wzmacniające siłę pociągową. Jakie będą wyniki takiego postępowania i czy osobniki przekażą potomstwu nabyte mięśnie i właściwości? Wprawdzie nikt jeszcze nie stawiał sobie podobnego zadania i nie przedsiębrał takiego doświadczenia, ale tylko dla tego, że z góry wiedział, iż nie doprowadzą do pożądanego celu. Można z całą pewnością twierdzić, że kiedy po latach 30 — 40 pierwszy hodowca wytworzy z dzikiego tabunu wymagane rasy końskie, drugi będzie tak daleki od tego, jak na początku hodowli".

Jak u koni, tak i u ludzi w doborze małżeńskim zdrowia i uzdolnień tkwi dźwignia doskonalenia rodzaju ludzkiego. Ale człowiek nie jest bydlęciem! Niepodobna dobierać małżonków, jak hodowca postępuje z owcami lub końmi. Stosowanie zasad doboru w obrębie naszego gatunku jest tylko możliwe wtedy, gdy obok pociągu jednej osoby względem drugiej działać będzie przy pobieraniu się poczucie moralne obowiązków, które rodzice winni dzieciom. Otóż cały rozwój dziejowy ludzkości wzmaga je coraz bardziej. Wśród plemion dzikich i barbarzyńców niższego szczebla dzieciobójstwo jest objawem codziennym. W Australji matka porzuca niemowlę w czasie głodu, a Ellis opowiada, że ojciec Polinezyjczyk roztrzaskał głowę dziecku za to, iż drażniło go swym krzykiem. To uprawnione dzieciobójstwo spotykamy na zaraniu Hellady klasycznej. Wogóle, w okresie dzikim i barbarzyńskim, rodzice, dając życie dzieciom, sądzili, że na tej zasadzie mają prawo rozporządzania losami swego potomstwa. Zwyczaj pierwotny mówi o obowiązkach dzieci względem rodziców, lecz milczy o tym, co rodzice winni dzieciom. Nasza cywilizacja odbiegła od tego stanu rzeczy. Dzieciobójstwo jest surowo karane; nawet targnięto się na drugie „święte" prawo rodziców — pastwienia się (karania surowego) nad dziećmi. Te zakazy prawne są wskazówką, że dziś pojmujemy inaczej stosunek rodziców do dzieci, aniżeli nasi dzicy przodkowie. Są wszakże dowody, że rozwój moralności rodzicielskiej pójdzie jeszcze dalej. Znane są skutki ujemne związków małżeńskich pomiędzy neuropatykami. Wynaturzone żądze, epilepsja, krańcowy histeryzm, idjotyzm, manje samobójcze lub obłąkańcze — oto następstwa tego rodzaju małżeństw. Ale dajmy jednostce świadomość tego wszystkiego, a możemy być pewni, że wielu, jeśli są niezdrowi i wycieńczeni, zawaha się, czy mają przekazać swoje cechy dalszym pokoleniom

i uczynić je niezdolnemi do pełnego a normalnego życia. Rozszerzmy znajomość praw dziedziczności psychicznej i chorobliwej, a wytworzy się silny prąd opinji, piętnujący każdego chorobliwego lub neuropatycznego ojca lub matkę, jako ludzi niemoralnych, ponieważ mimo chorowitości ośmielają się wydawać na świat słabe potomstwo. Czyż jednak nie można wyobrazić sobie i dalszego jeszcze ogniwa rozwoju? Czyż ludzkość nie wstąpi kiedyś na taki szczebel postępu, iż za czyn niemoralny uważać będzie dawanie życia potomstwu małozdolnemu? Dopiero w tych warunkach, t. j. tylko wówczas, gdy taka pobudka moralna zjawi się w duszy każdego członka społeczeństwa, można spodziewać się odpowiedniego doboru małżeńskiego wśród ludzi. Ale niezbędnym jest, aby wiedza stała się dobytkiem całego społeczeństwa i wewnętrzną potrzebą każdego obywatela. A to możliwe jest jedynie wtedy, gdy społeczeństwa pozbędą się dławiącego je widma nędzy.

Celowa hodowla rodzaju ludzkiego za pośrednictwem odpowiedniego doboru małżeńskiego, i to jedynie na podstawie poczucia moralnego obowiązków względem naszego potomstwa! Czyż to nie mrzonki? Nie — to nie mrzonki, lecz żądania i nadzieje ludzi nauki, który biorą pod uwagę tysiącolecia, przed naszym rodzajem istniejące, i są świadomi tego, z jak nizkiego stanu człowiek wydobył się na poziom cywilizacji dzisiejszej. A droga, która nas dzieli od przyszłych zadań antropologji, jako praktycznej kierowniczki życia, niewątpliwie jest krótsza od tej, która leży pomiędzy nami a naszym przodkiem, nie posiadającym jeszcze mowy ani umiejętności prostego chodu. Przed nami wieki nieustającego postępu, byleby tylko w sercu naszym istniała chęć przyłożenia ręki do nadejścia szczęśliwszych czasów! W przeszłości doskonaliliśmy środki ujarzmiania przyrody, teraźniejszość w dalszym toku ciągnie to zadanie wieków ubiegłych, przyszłość, oddawszy człowiekowi władzę nad przyrodą i własnym społeczeństwem, zwróci go na drogę świadomego doskonalenia swego własnego gatunku.

WSKAZÓWKI BIBLJOGRAFICZNE.

1) *E. Desmolins.* Szlaki dziejowe a typy społeczne. I. Szlaki starożytne. Przyczynek do gieografji społecznej, przekład L. Krzywickiego. Warszawa. 1903. Cena 1 rb. 50 k.

Gorąco polecamy tę książkę. Opisy są bardzo barwne, rzecz czyta się potoczyście i pozostawia w umyśle czytelnika jasny obraz dziejów rodu ludzkiego. Wprawdzie niektóre założenia autora są wartości bardzo podejrzanej, fakty nie zawsze dają rękojmię prawdy, ale te słabe strony zostały wytknięte w przedmowie i przypiskach. Najdonioślejszą wadą dzieła E. Desmolinsa jest zupełne nieuwzględnienie czynników antropologicznych. Pod tym względem czytelnik znajdzie uzupełnienia w następującej książce:

2) *L. Krzywicki.* Systematyczny kurs antropologji. Część II. Rasy psychiczne. Warszawa. 1902, str. 309. Cena 1 r. 20 k.

Treść książki pokrewna poniekąd treści dzieła E. Desmolinsa. Zwrócono tu główną uwagę na tworzenie się rasy psychicznej, t. j. narodu.

PORADNIK DLA SAMOUKÓW

Wykaz wydanych druków w porządku chronologicznym:

№№	SERJA I:	Nakład egz.
I.	**Matematyka. Nauki przyrodnicze. Bibljografja z zakresu zastosowań n. przyrodn.** Warszawa, **1898**, str. XIV+397. Cena k. 50. (wyczerp.).	2500
II.	**Nauki filologiczne i historyczne.** . . . . . Warszawa, **1899**, str. XIV+695 Cena k. 80. (wyczerp.).	5000
III.	**N. społeczno-prawne i filozoficzne.** . . . . Warszawa, **1900**, str. VII+432. Cena k. 80. (na wycz.).	5000
IV.	**Matematyka. N. przyrodnicze** (wyd. 2-ie). Warszawa, **1901**, str. XLII+728. Cena rb. 1. (wyczerp.).	5000
V.	**N. filozoficzne. Nauka wychowania. Oświata.** Warszawa, **1902**,str.CXIII+492. (Z ilustr.). Cena rb. 1.20.	5000
	SERJA II i III:	
VI.	**Świat i człowiek** (Rozwój wszechświata; rozwój życia organicznego; rozwój kultury). Warszawa, **1903**, str. 558. (z ilustr.). Cena rb. 2 (wycz.).	2500
VII.	**Świat i człowiek** (Rozwój stosunków społecznych, rozwój życia psychicznego, rozwój moralności i sztuki). Uniwersytety. Warszawa, **1905**, str. 559—1013+VIII+137. (z ilustr.) Cena rb. 2. (na wycz.).	2500
VIII.	**Uniwersytety.** (Informacje o uniwersytetach zagranicz. Statystyka studentów-polaków). Nadbitka z VII tomu Poradnika. Warszawa, **1905**, str. 134. Cena k. 50. (wyczerp.).	300
IX.	**Katalog rozumowany Poradnika dla Samouków.** (Wskazówki dla korzystających z Poradnika) . . . . . Warszawa, **1906**, str. 15. Cena k. 5.	3000
X.	**Dzieje myśli.** (Rozwój metod, wiedza ludów pierwotnych, dzieje astronomji i fizyki). Warszawa, **1907**,str.XXXI+296. (z ilustr.). Cena rb. 1.50.	3000
XI.	**Dzieje myśli.** (Historja nauki o ziemi, dzieje n. biologicznych i antropologji). . . . . Warszawa, **1907**, str. 470. (z ilustr.). Cena rb. 2.	3000
XII.	**Świat i człowiek. I.** Wyd. drugie. (Pojęcie rozwoju. Rozwój wszechświata. Rozwój ziemi). . . . . Warszawa, **1908**, str. XVI+215. (z ilustr.). Cena rb. 1.35.	3000
XIII.	**Dzieje myśli.** (Historja psychologji i językoznawstwa). . . . . Warszawa, **1909**, str. 300. Cena rb. 1.50.	3000
XIV.	**Dzieje myśli.** (Historja chemji, mineralogji i matematyki). . . . . Warszawa, **1911**, str. 279. (z ilustr.). Cena rb. 1.50.	3000
XV.	**Świat i człowiek. II.** Wyd. drugie. (Rozwój życia organicznego. Gienealogja roślin i zwierząt. Pochodzenie i rozwój człowieka. . . . . Warszawa, **1912**, str. 321. (z ilustr). Cena rb. 1.60.	2000
XVI.	**Świat i człowiek. III.** Wyd. drugie. (Rozwój kultury. Rozwój mowy. Rozwój stosunków gospodarczych) . . . . . Warszawa, **1912**, str. 356. (z ilustr.) Cena rb. 1.80.	2000

W druku:

XVII. **Świat i człowiek. IV.** Wyd. drugie. (Rozwój społeczny śród zwierząt i ludzi. Rozwój moralności. Rozwój życia psychicznego. Rozwój sztuki).

W przygotowaniu:

XVIII—XXV. **PORADNIK DLA SAMOUKÓW.** Wskazówki metodyczne dla kształcących się w zakresie poszczególnych nauk. Wydanie nowe, przerobione.

Uwaga. *Każdy zeszyt stanowi oddzielną całość.*